

D.J.
#2 12-13-00

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Koji TEZUKA et al.

Filed : Concurrently herewith

For : COMMUNICATION NETWORK MANAGEMENT
SYSTEM

Serial No. : Concurrently herewith

September 20, 2000

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No. 11-322015 of November 12, 1999 whose priority has been claimed in the present application.

Respectfully submitted

Samson Helfgott
Reg. No. 23,072

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.:FUSA17.777
LHH:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522335455US
On: September 20, 2000
By: Lydia Gonzalez

Any fee due as a result of this paper, not covered by an enclosed check may be charged on Deposit Acct. No. 08-1634.



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/666485 PTO
U.S. GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年11月12日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第322015号

申請人
Applicant(s):

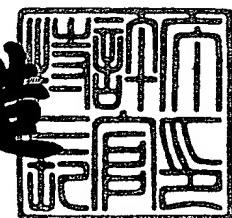
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3061523

【書類名】 特許願
【整理番号】 9951632
【提出日】 平成11年11月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/26
【発明の名称】 通信ネットワーク管理システム
【請求項の数】 8
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 手塚 宏治
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 小倉 孝夫
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 伊勢田 衡平
【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
【識別番号】 100084711
【弁理士】
【氏名又は名称】 斎藤 千幹
【電話番号】 043-271-8176
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 015222

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704946

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信ネットワーク管理システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザのネットワークに対する要求を抽象化したポリシー情報に含まれる動作パラメータを、ネットワークテクノロジ及び装置の種別に応じたパラメータに変換して該装置に設定する通信ネットワークシステムにおいて、抽象化したポリシー情報に含まれる動作パラメータ(アクションパラメータ)をネットワークテクノロジに依存したパラメータへ変換する第1の変換手段、前記変換により得られたパラメータを装置の種別に依存するパラメータに変換して該装置に設定する第2の変換手段、を備えたことを特徴とする通信ネットワーク管理システム。

【請求項2】 前記第1の変換手段は、抽象化されたポリシー情報を分解し、アクションパラメータを抽出して出力するポリシー分解手段、アクションパラメータをテクノロジ依存パラメータへ変換する際に使用する変換ルールを記憶する手段、ネットワークテクノロジに応じた変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてアクションパラメータをテクノロジ依存パラメータへ変換する変換手段、を有することを特徴とする請求項1記載の通信ネットワーク管理システム。

【請求項3】 前記第2の変換手段は、テクノロジ依存パラメータをポリシー管理機能部より受信すると共に、該テクノロジ依存パラメータを変換することにより得られた装置依存パラメータを装置に設定するポリシー実行手段、テクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータへ変換する際に使用する変換ルールを記憶する手段、装置の種別に応じた変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてテクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータへ変換する変換手段を有することを特徴とする請求項1記載の通信ネットワーク管理システム。

【請求項4】 前記第1変換手段において、

変換ルール記憶手段は変換ルールをテクノロジ別に記憶し、
変換手段はネットワークを構成するテクノロジに基づいて変換ルールを選択し
、該変換ルールを用いてアクションパラメータをテクノロジに依存したパラメー
タに変換する、

ことを特徴とする請求項2記載の通信ネットワーク管理システム。

【請求項5】 前記変換ルール記憶手段は、アクションパラメータをテクノ
ロジ依存パラメータへ変換する変換ルールとして、(1) アダプテーション関連の
第1のパラメータ変換ルールと、(2) モニタ関連の第2のパラメータ変換ルール
と、(3) プロテクション関連の第3のパラメータ変換ルールを記憶し、

前記ポリシー分解手段は、アクションパラメータを、(1) アダプテーションに
関連するパラメータ、(2) モニタに関連するパラメータ、(3) プロテクションに
関連するパラメータに分離し、

前記変換手段は、それぞれのパラメータに第1～第3のパラメータ変換ルール
を適用してテクノロジ依存パラメータに変換する、

ことを特徴とする請求項4記載の通信ネットワーク管理システム。

【請求項6】 前記第1の変換手段は、ポリシー保持手段を備え、該ポリシ
ー保持手段にテクノロジ依存パラメータを保存し、新たなポリシー情報を受信し
たとき該ポリシー保持手段に保存してあるテクノロジ依存パラメータを用いて該
ポリシー情報に応じたテクノロジ依存パラメータを作成する、

ことを特徴とする請求項2記載の通信ネットワーク管理システム。

【請求項7】 前記第2変換手段において、

変換ルール記憶手段は変換ルールを装置種別毎に記憶し、
変換手段は装置種別に基づいて変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてテ
クノロジ依存パラメータを装置依存パラメータに変換する、

ことを特徴とする請求項3記載の通信ネットワーク管理システム。

【請求項8】 前記第2変換手段において、

変換ルール記憶手段は、変換ルールを装置の機能追加/変更毎に追加し、
変換手段は装置の機能あるいは装置版数を考慮して所定の変換ルールを選択し
、該変換ルールを用いてテクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータへ変換

する、

ことを特徴とする請求項3記載の通信ネットワーク管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は通信ネットワーク管理システムに係わり、特に、企業やユーザのポリシーに従ってネットワークを管理、運用する通信ネットワーク管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

通信ネットワークは様々なネットワーキングテクノロジ(SDH、ATM、FR、WDM、IP等)により構成されている。又、ネットワーク通信網の形態も複雑化され、アクセス網、基幹網、SDH(synchronous digital hierarchy)網、WDM(wavelength division multiplexing)網のように多種多様なドメイン(サブネットワーク)に分割されている。これらのドメインは装置管理システムEMS(Element Management System)で管理されており、さらにそれらを管理するネットワーク管理システムNMS(Network Management System)が存在する。ネットワーク管理システムNMS、装置管理システムEMSは共に、ISOで規定されたマネージャ・エージェント・アーキテクチャを備え、ネットワーク管理システムNMSは所定の管理プロトコル、例えばCMIP(Common Management Information Protocol)を用いて装置管理システムEMS内の管理オブジェクトに対して操作指示を送信し、かつ、装置管理システムEMSよりドメインの状態を取得してネットワーク全体を管理する。

【0003】

図16はシステム管理モデルの説明図であり、マネージャ・エージェント・アーキテクチャとCMIP及び管理オブジェクトMO(Management Object)との関係、すなわちシステム管理モデルを示すものである。マネージャMは、エージェントA内の管理情報データベース部MIB(Management Information Base)で管理されている管理オブジェクトMOを操作する。

詳細には、管理オブジェクトMOは、管理対象であるドメインにおける回線や交

換機、多重化装置、仮想的な通信路などネットワーク資源RSCをオブジェクト指向テクニックを用いてモデル化したものであり、そのネットワーク資源RSCの持つさまざまな状態変数を管理オブジェクトM0が持つ属性と呼ぶ。ネットワーク管理は、これらの管理オブジェクトM0を操作することであり、操作には

- ①管理オブジェクトM0の作成(M-CREATE)、
- ②管理オブジェクトM0の削除(M-DELETE)、
- ③管理オブジェクトM0の属性を読み出し(属性取得)(M-GET)、
- ④管理オブジェクトM0の属性設定、変更(M-SET)、
- ⑤管理オブジェクトM0の持つ機能の実行(M-ACTION)、
- ⑥管理オブジェクトM0からのイベント通知の受信(M-EVENT-REPORT)

がある。

【0004】

マネージャMは、ネットワーク管理を行う主体的な役割を果たす機構であるが、管理オブジェクトM0に直接操作は行わず、エージェントAが管理オブジェクトM0を操作する。このため、マネージャMは管理プロトコルCMIPを用いて、操作指示をエージェントAに送ることにより、ネットワークを間接的に操作して管理を行う。この管理操作は、1つの管理操作で同時に複数の管理オブジェクトM0をその操作対象とすることが可能である。

図17はネットワーク管理における基本的なネットワーク階層の概念を示す説明図である。ITU-TM.3000シリーズで規定されているTMN (Telecommunication Management Network)ではネットワーク管理機能を、

- (1) 装置管理階層EML、
- (2) ネットワーク管理階層NML、
- (3) サービス管理階層SML、
- (4) ビジネス管理階層BML (図示せず)

の4つの階層に分類し、その役割を明確化している。

【0005】

装置管理システム(EMS)11, 12はそれぞれ対応するドメイン内の1以上の通信装置(NE)1~4にそれぞれ接続され、管理モジュールM0を操作して各通信

装置NE及び通信装置で構成されるドメイン(サブネットワークSN:subnetwork)を管理する。ネットワーク管理システム(NMS)2 1は1つまたは複数の装置管理システム(EMS)1 1, 1 2に接続され、これら装置管理システムを介してネットワーク全体の通信装置の管理を行う。

サービス管理システム(SMS)3 1はネットワーク管理システム(NMS)2 1に接続され、ユーザインターフェース装置(ユーザ端末)3 2からの指示に従って、ネットワーク管理システム(NMS)2 1に所定のネットワーク情報を要求し、そのネットワーク情報を受信して出力する。又、ユーザ端末2 2は直接ネットワーク管理システム2 1に所定のネットワーク情報を要求し、その情報を受信してディスプレイ装置に表示し、あるいは、プリンタで印刷出力する。

【0006】

図18は通信ネットワークの構成例であり、複数の装置管理システムEMSをドメイン(サブネットワークSN1～SN4)に対応して設け、ネットワーク管理システムNMSを各装置管理システムEMSに接続し、これら装置管理システムEMSを介してネットワークを管理するようになっている。但し、サブネットワークSN1, SN2はATM(Asynchronous Transfer Mode)で構成されたアクセス網、サブネットワークSN3はSDHで構成されたコア網、サブネットワークSN2はWDMで構成されたコア網である。IPC1～IPC2は企業網であるIP網(図示せず)と接続するIP接続点である。

【0007】

図19はシステム間の関係説明図であり、図17に示した各システム間の関係を図16のマネージャ・エージェント・アーキテクチャを考慮して示すものであり、Mはマネージャ、Aはエージェント、MOは管理オブジェクト、APLはアプリケーション、MIBは管理情報データベースである。上位階層と下位階層はマネージャM・エージェントAの関係を備え、管理プロトコルCMIPを介して通信が行われる。

ネットワーク管理システム(NMS)2 1は、各ドメインを結ぶネットワーク情報を管理するための管理オブジェクトMOを管理情報データベースMIBに格納し、サービス管理システム(SMS)3 1に対してネットワーク情報を提供するエージェントAとして機能する。又、ネットワーク管理システム(NMS)2 1は、装置管理シ

システム(EMS)11, 12に対してマネージャMとして振る舞い、装置管理システム(EMS)11, 12のエージェント機能を介してその管理情報データベースMIBに格納された管理オブジェクトMOを操作してネットワーク管理を行う。また、ネットワーク管理システム(NMS)21は、ユーザ・インターフェース機能を通してネットワーク情報の操作指示を可能とする。

【0008】

装置管理システム(EMS)11, 12は、ドメインを管理するための管理オブジェクトMOを管理情報データベースMIBに格納し、上位のネットワーク管理システム(NMS)21に対してネットワーク情報を提供するエージェントAとして機能する。又、装置管理システム(EMS)11, 12は、通信装置(NE)1, 2, ……に対してマネージャMとして振る舞い、通信装置1, 2, ……のエージェント機能を介してその管理情報データベースMIBに格納された管理オブジェクトMOを操作して指示された範囲のネットワーク管理を行う。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

近年、ネットワークの資源を有効に活用するために、企業のネットワーク運用ポリシーに従ってネットワーク管理を行う通信ネットワークシステムが要求されている。すなわち、従来、企業へ専用線を提供する公衆網は、全ユーザすべてが納得する均一な高信頼、高品質のネットワークサービスを提供するものであった。しかし、最近では、企業のポリシーに従い、個々のユーザが希望するネットワーク品質に合わせて公衆網に品質を指定でき、あるいは品質を動的に変更できるネットワークサービスが望まれてきている。このため、公衆網においては、ユーザとの間でサービスレベルアグリーメント(SLA)を締結し、ユーザネットワーク品質を補償するサービスが出てきている。

【0010】

ところで、現実の公衆網はユーザのトラフィック特性に適合した種々のネットワークテクノロジ、すなわち、IP、FR(Frame Relay)、SDH、ATMなど様々なネットワークテクノロジを用いて構成されている（図18参照）。

かかるネットワークにおいて、例えばIP網においてユーザが収容するトラフィ

ックが変更したり、増加すると、前記SLAを動的に変更する必要が生じる。このため、ユーザとの契約に従いSLAの情報を公衆網で使用されているネットワークのパラメータへ変換することが必要となる。

【0011】

また、複数のドメイン（サブネットワーク）を通過する通信トラヒックは、その通過ドメインのQoS(Quality of Service)能力に依存する。そのため、品質が重要となるTV会議/音声アプリケーション、リアルタイムアプリケーション等によつては十分にQoS条件を満足できない場合がある。そこで、これらアプリケーションをして十分なQoS条件を満足させるために、End-to-Endにおける品質を要求し、要求された品質保証を提供できるEnd-to-End間のドメイン（サブネットワーク）を選択し、QoSポリシープロビジョニングを行う必要がある。プロビジョニングとはパス設定、ネットワーク設定を意味する。このQoSポリシープロビジョニングでは、SLAの情報、例えば、ユーザが必要とするEnd-to-Endでの最大速度、最小速度をネットワクテクノロジに応じたパラメータ（ATMではcell rate、SDHではコンテナ(container)指定）に変換する必要がある。

【0012】

従来のSLAでは、使用可能時間(アベライビリティ)の保証など、おおまかな契約はすでに導入されている。しかしながら、IP、FR、SDH、ATMなど具体的なネットワクテクノロジに依存したパラメータは、企業の情報システム管理者がこれらネットワクテクノロジに依存したデータ形式で設定する必要があり、自社網と公衆網側の両方のネットワークを理解する必要があった。このため、ユーザが要求する抽象的な要求からネットワークに応じた具体的なパラメータを導出する知識が必要であり、ネットワークのパラメータを導出する際に時間がかかるなど、動的変更をする際の障害があった。また、公衆網の管理においても、実際のネットワークの状態を把握する知識をもつ保守者が必要となるなどの問題があった。

【0013】

以上から、本発明の目的は、自動的にユーザからの抽象的な要求、すなわち、抽象的なポリシー情報をネットワクテクノロジに応じたパラメータに変換でき

るようになることである（ポリシーの詳細化）。

本発明の別の目的は、ユーザ側においてネットワーク設定に要する知識習得の低減、ネットワーク設定の迅速化、簡略化を可能にし、かつ、公衆網側において新規サービスへの変更時間の短縮を可能にし、ネットワーク構成を変更するコストを削減することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明のネットワークシステムは、(1) ユーザのネットワーク要求として抽象化されたポリシー情報に含まれるアクションパラメータを、テクノロジに共通なネットワークモデルにもとづき、アダプテーション、モニタ、プロテクションに関連するパラメータに分離して、ネットワーキングテクノロジに依存したパラメータへ変換する第1の変換手段と、(2) 変換により得られたネットワーキングテクノロジに依存するパラメータを、ポリシー情報に含まれるターゲットパラメータで指定した装置に依存するパラメータに変換する第2の変換手段を備えている。

【0015】

第1の変換手段は、(1) 抽象化されたポリシー情報を分解し、アクションパラメータを抽出して出力するポリシー分解手段、(2) 該アクションパラメータをテクノロジ依存パラメータへ変換する際に使用する変換ルールを記憶する手段、(3) ネットワーキングテクノロジに応じた変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてアクションパラメータをテクノロジ依存パラメータに変換する変換手段を有している。

第2の変換手段は、(1) テクノロジ依存パラメータを第1の変換手段であるポリシー管理機能部より受信すると共に、該テクノロジ依存パラメータを変換することにより得られる装置依存パラメータを装置に設定するポリシー実行手段、(2) テクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータへ変換する際に使用する変換ルールを記憶する手段、(3) 装置の種別に応じた変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてテクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータへ変換する変換手段を備えている。

【0016】

第1変換手段において、変換ルール記憶手段は変換ルールをテクノロジ別に設け、変換手段はネットワークを構成するテクノロジに基づいて変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてアクションパラメータをテクノロジに依存したパラメータに変換する。

また、変換ルール記憶手段は、アクションパラメータをテクノロジ依存パラメータへ変換する変換ルールとして、(1) アダプテーションに関連する第1のパラメータ変換ルールと、(2) モニタに関連する第2のパラメータ変換ルールと、(3) プロテクションに関連する第3のパラメータ変換ルールを記憶し、ポリシー分解手段は、アクションパラメータを、(1) アダプテーションに関連するパラメータ、(2) モニタに関連するパラメータ、(3) プロテクションに関連するパラメータに分離し、変換手段は、それぞれのパラメータに第1～第3のパラメータ変換ルールを用いてテクノロジに依存したパラメータへ変換する。

第1変換手段にさらにポリシー保持手段を備え、変換により得られたポリシー(テクノロジ依存パラメータ)を保持し、新規アクションパラメータに応じたポリシーを該ポリシー保持手段より取得する。

【0017】

第2変換手段において、変換ルール記憶手段は変換ルールを記憶し、変換手段は装置種別に基づいて所定の変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてテクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータに変換する。

第2変換手段において、変換ルール記憶手段は変換ルールを装置の機能追加/変更毎に追加、記憶し、変換手段は装置の機能または装置の版数を考慮して所定の変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてテクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータへ変換する。

以上のように構成すれば、自動的にユーザからの抽象的な要求、すなわち、抽象的なポリシー情報をネットワークテクノロジに応じたパラメータに変換できる。また、ポリシー詳細化を自動的に行うことでユーザ側はネットワーク設定に要する知識習得の低減、ネットワーク設定の迅速化、簡略化を図れ、公衆網側は新規サービスへの変更時間を短縮でき、ネットワーク構成変更のコストを削減できる。

【0018】

【発明の実施の形態】

(A) 通信ネットワーク管理システムの構成

図1は本発明の通信ネットワーク管理システムの構成図、図2は本発明の通信ネットワーク管理システムにおけるQoS Capability viewの生成及びQoS ポリシープロビジョニングの説明図である。

End-to-Endのネットワーク管理を行うネットワーク管理システムNMSは複数の装置管理システムEMS_iと接続する。ATM、SDH、WDM、IP等ネットワークテクノロジはそれぞれ異なる機能を持つため、ネットワークテクノロジ毎に装置管理システムEMS_iが設けられる。図1のネットワークにはATM、WDM、SDHのサブネットワークが混在するため、装置管理システムとして、(1) ATM 装置管理システムEMS₁、(2) SDH 装置管理システムEMS₂、(3) WDM 装置管理システムEMS₃が設けられている。ATM 装置管理システムEMS₁はサブネットワークSN1、SN4を管理し、SDH 装置管理システムEMS₂はサブネットワークSN2を管理し、WDM 装置管理システムEMS₃はサブネットワークSN3を管理する。ネットワーク管理システムNMSと装置管理システム EMS₁～EMS₃はマネージャとエージェントの関係を有している。

【0019】

ネットワーク管理システムNMSは、End-to-Endのネットワークマネジメントを行うため、各ドメイン管理、各テクノロジ間のレイヤ管理を行う。また、ネットワーク管理システムNMSは、各装置管理システムEMS₁～EMS₃よりQoS情報を含むネットワーク情報の収集/通知を行って QoSポリシーを実行する。ネットワーク管理システムNMSにおける管理対象オブジェクト(management object)は、ネットワークの制御等を行う機能オブジェクト(E-RC, LN-RC, E-QP3, LN-QP3)と、ネットワーク情報等を管理する情報オブジェクト(TP:Termination Point, SN:sub-network, E-QoS View, SN-QoS View等)で構成され、情報オブジェクトはレイヤ(ATMレイヤ、SDHレイヤ、WDMレイヤ等)単位に存在する。

【0020】

装置管理システムEMS_iは、前述のようにネットワークテクノロジ毎に設けられドメイン管理と装置管理を行い、サブネットワーク情報を上位のネットワーク管

理システムNMSに通知する。装置管理システムEMS₁における管理対象オブジェクト(management object)は、サブネットワークSNの制御等を行う機能オブジェクト(SN-RC, NE- Configuration Manager)、ネットワーク情報等を管理する情報オブジェクト(NE1, NE2, SN-View等)で構成される。一例として、装置管理システムEMS₁はサブネットワークSN1, SN2の管理を行うもので、サブネットワークSN1の装置NE1、NE2間に所定のQoS条件を満足するパスを設定する場合の情報オブジェクトNE1, NE2、SN-Viewを示している。情報オブジェクトNE2は、(1) AAL(ATM adaptation layer)部で企業網(IP網)のインターネットプロトコルIPを公衆網のATMプロトコルに変換し、(2) vcTP(virtual channel termination point)においてATM VCトラヒックにし、(3) vpTP(virtual path termination point)において幾つかのATM VCトラヒックを同一のVPに収容(多重)し、(4) cc(cross connection)部は多重されたVPトラヒックをクロスコネクトし、vpTP部を介して送出することを示している。また、情報オブジェクトNE2は、(1) vcTP部で同一VPに多重されたVCトラヒックを分離し、(2) 分離したVCトラヒックをcc部でクロスコネクトし、(4) vcTP部を介して送出することを示している。

【0021】

また、装置管理システムEMS₁にはポリシー詳細化機能部100が設けられる。ポリシー詳細化機能部100は、ネットワーク管理システムNMSよりネットワークテクノロジに依存しない抽象化されたポリシー情報を受信し、該抽象化ポリシー情報より動作パラメータ(アクションパラメータ)を抽出し、該動作パラメータをテクノロジ依存及び装置依存のパラメータに変換して装置に設定するもので、ポリシー管理機能部PAFとポリシー実行機能部PEFを備えている。ポリシー管理機能部PAFは、抽象化ポリシー情報に含まれる動作パラメータをネットワークテクノロジに依存したパラメータに変換するもの、ポリシー実行機能部PEFは、該変換により得られたテクノロジ依存パラメータを装置の種別に依存するパラメータ(装置依存パラメータ)に変換して該装置に設定するものである。ポリシー管理機能部PAFはテクノロジに共通に1つ設けられ、ポリシー実行機能部PEFは各テクノロジに対応して設けられる。

【0022】

各装置管理システムEMSiに設けられたSN-RC(sub-Network Resource Configurator)及びネットワーク管理システムNMSに設けられたLN-RC(Layer Network Resource Configurator)、E-RC(End-to-End Network Resource configurator)はそれぞれQoS能力を管理するQoS Capability Viewを生成する(図2参照)。

SN-RCは各ドメインの QoS Capability Sub-Network Viewを生成する。LN-RCは Layer Network単位(ATM VP, ATM VC, WDM, SDH等)のQoS Capability Layer Network Viewを生成する。すなわち、LN-RCは、装置管理システムEMSiのSN-RCからネットワーク情報を収集してLayer Network単位にQoS Capability Layer Network Viewを生成する。E-RCはマルチテクノロジを1つのビューに乗せたEnd-to-End QoS Capability View を生成する。すなわち、E-RCはEnd-to-Endに存在する複数のQoS Capability Sub-Network Viewを接続してなるEnd-to-End QoS Capability View を生成する。図2では端子TPa,TPz間のEnd-to-End QoS Capability Viewが示されている。

【0023】

装置の増設、撤去等ネットワークの構成が変更する時、QoS Capability Viewを変更する必要がある。このため、QP3(QoS Policy Provisioning Performer)がネットワーク管理システムNMS、装置管理システムEMSiに設けられている。

ネットワーク管理システムNMSに設けられたE-QP3(End-to-End QoS Policy Provisioning Performer)は、ユーザから要求されたQoSポリシーを満たすEnd-to-Endのコネクションを構成するドメイン(サブネットワーク)を選択する。QoSポリシーとは、ネットワークテクノロジに依存しない形式でEnd-to-EndのQoSを特定するための情報(抽象化されたQoSポリシー情報)である。端子TPa,TPz間に最大速度10Mbps、最小速度3Mbpsを要求するQoSポリシーは

`From:TPa To:TPz, maxRate:10Mbps minRate:3Mbps`

の形式で与えられる。LN-QP3(Layer Network QoS Policy Provisioning Performer)は同一レイヤに複数のサブネットワークが存在する場合、上記E-QP3のドメイン選択方法と同様にユーザから要求されたQoSポリシーを満たすサブネットワークの選択を行う。

【0024】

装置管理システムEMS_iに設けられたSN-QP3(Sub-network QoS Policy Provisioning Performer)

Provisioning Performer)は、E-QP3, LN-QP3により選択されたサブネットワークにおいて QoSポリシープロビジョニングを行う。SN-QP3は図1のポリシー詳細化機能部100(ポリシー管理機能部PAF、ポリシー実行機能部PEF)に包含される機能である。

まず、ユーザが要求するQoSポリシーに基づいた装置設定 (QoSポリシープロビジョニング) は以下のように行われる。

ユーザはネットワークテクノロジに依存しない形式でEnd-to-EndのQoSを特定するためのQoSポリシーを入力する。

ネットワーク管理システムNMSのE-QP3、LN-QP3は、ユーザが要求するQoSポリシーを満足するEnd-to-Endのコネクションを構成するドメイン(サブネットワーク)を選択し、ドメイン特定情報とQoSポリシー情報を装置管理システムEMS₁のポリシー管理機能部PAFに渡す。

【0025】

ポリシー管理機能部PAFは、ネットワーク管理システムNMSから受信したドメイン特定情報が示すドメインのネットワークテクノロジに応じた変換ルールを用いて受信したQoSポリシーを該ネットワークテクノロジに依存した動作指示(テクノロジ依存パラメータ)に変換し、該テクノロジ依存パラメータを前記ドメインに対応するポリシー実行機能部PEFに渡す。

ポリシー実行機能部PEFは、設定対象装置の種別に応じた変換ルールを用いて、ポリシー管理機能部PAFから受信したアクションコマンド(テクノロジ依存パラメータを含んでいる)を装置依存パラメータに変換して該装置に設定する。尚、装置依存パラメータを設定対象装置に設定するには、装置管理システムEMS_iが管理する設定対象装置に応じた管理オブジェクトの属性を装置依存パラメータにより変更し、NE-Configuration Managerが変更後の属性を実際のネットワークの対象設定装置に設定することにより行う。

【0026】

(B) ポリシー詳細化機能

(a) ポリシー詳細化機能部の構成

図3は本発明のポリシー詳細化機能部の構成図である。

ポリシー詳細化機能部100は、所定の装置管理システムEMS₁内に設けられ、ネットワーク管理システムNMSから与えられる抽象化されたポリシー情報201よりネットワークテクノロジ及び設定対象装置に依存したパラメータ202を生成して装置に設定するものである。抽象化されたポリシー情報201はネットワークテクノロジに依存しない情報であり、(1)ターゲット(公衆網の設定ポイント)、(2)コンディション(動作日時)、(3)アクション(動作詳細))などの情報を有している。

【0027】

ポリシー詳細化機能部100は、抽象化されたポリシー情報201に含まれるネットワークに依存しないアクションパラメータをネットワークテクノロジに依存したパラメータへ変換するポリシー管理機能部PAF(Policy Administration Function)110と、上記変換により得られたテクノロジ依存パラメータをターゲット情報で指定された装置に依存したパラメータ(装置依存パラメータ)202に変換するポリシー実行機能部PEF(policy Enforcement Function)120を備えている。ポリシー管理機能部PAFはネットワークテクノロジに共通に1つ設けられるが、ポリシー実行機能部PEFは各ネットワークテクノロジ対応にそれぞれ設けられる。

【0028】

(b) ポリシー管理機能部PAF

ポリシー管理機能部PAFは、(1)ポリシー分解部111、(2)テクノロジ依存ルールハンドラ112、(3)ネットワークテクノロジ毎にアクションパラメータをテクノロジ依存パラメータへ変換する多数の変換ルール113a～113nを記憶する記憶部113を備えている。

ポリシー分解部111は、ネットワーク管理システムNMSよりドメイン毎に抽象化ポリシー情報201を受信し、該ポリシー情報201を分解してアクションパラメータを抽出し、該アクションパラメータにネットワークテクノロジ識別データを付してテクノロジ依存ルールハンドラ112に入力する。テクノロジ依存ルールハンドラ112は、アクションパラメータが入力すれば、ネットワークテクノロジに応じた変換ルールを選択し、該変換ルールに従ってアクションパラメータをネットワ

ークテクノロジに依存したパラメータ（テクノロジ依存パラメータ）に変換し、得られたパラメータをポリシー分解部111に入力する。ポリシー分解部111はテクノロジ依存パラメータをネットワークテクノロジに応じたポリシー実行機能部PEFに分配する。

【0029】

変換ルール、例えば、ATMテクノロジのアダプテーション変換ルールは、アクションパラメータが最大帯域(Mbps)で与えられれば、以下のようにATMのCell Rate (cell/sec)に変換する。すなわち、ネットワークテクノロジがATMであると、IP網に収容されたユーザからのデータグラムはATMセルへ変換する必要がある。ATMレイヤで確保する帯域は、(1) 要求されるデータグラム分の最大帯域(Mbps)のほか、(2) AALヘッダ/フッタ分に要する帯域、(3) OAMセルを送受するための帯域等を考慮して、ATMレイヤで確保する必要がある。そこで、ATMテクノロジのアダプテーション変換ルールに必要分の帯域を記述、設定しておくことで、要求されたIP網での最大帯域(Mbps)をATMセル単位の帯域 Peak Cell Rate(cell/sec)へ変換する。すなわち、ATMテクノロジのアダプテーション変換ルールは、要求された最大帯域(Mbps)を Peak Cell Rate(PCR)へ、また、最低保証帯域(Mbps)を minimum Cell Rate(MCR)へ変換する。

【0030】

アダプテーション変換ルールは、サービス種別(品質クラス)の変換も行う。例えば、抽象化されたポリシー情報におけるサービス種別がFull, Partial guarantee, Best effortであれば、それぞれCBR(Constant Bit Rate), GFR(Guaranteed Frame Rate), UBR(Unspecified Bit Rate)に変換する。CBRはユーザから申告された固定速度の帯域を保証する品質クラス、GFRは一部帯域(例えば最小レート)を保証する品質クラス、UBRは必要帯域を事前に割り当てることなく、転送中に帯域に空きがあればセルを転送し、空きがなければ溢れたセル廃棄する品質クラスである。

【0031】

(c) ポリシー実行機能部PEF

ネットワークテクノロジ(ATM, SDH, WDM等)に対応して設けられたポリシー実

行機能部PEFはそれぞれ、(1) ポリシー実行部121、(2) 装置依存ルールハンドラ122、(3) テクノロジ依存パラメータを装置種別に依存するパラメータに変換する多数の変換ルール123a～123nを記憶する記憶部123を備えている。ポリシー実行部121は、ポリシー管理機能部PAFよりテクノロジ依存パラメータを受信すれば該パラメータを装置依存ルールハンドラ122に入力し、装置依存ルールハンドラ122は装置の種別に応じた変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてテクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータへ変換し、ポリシー実行部121は、装置依存パラメータを装置に設定してポリシーを実行する。

【0032】

(d) テクノロジ依存パラメータへの変換

ポリシー管理機能部PAFにおいて、変換ルール記憶部113は変換ルール113a～113nをテクノロジ別に記憶し、テクノロジ依存ルールハンドラ112はネットワークを構成するテクノロジに基づいて変換ルールを選択し、アクションパラメータを該変換ルールを用いてテクノロジに依存したパラメータへ変換する。

【0033】

また、ポリシー管理機能部PAFにおいて、変換ルール記憶部113は、アクションパラメータをテクノロジ依存パラメータへ変換する変換ルールとしてネットワークテクノロジ毎に、

- (1) アダプテーション関連の第1のパラメータ変換ルール、
- (2) モニタ関連の第2のパラメータ変換ルール、
- (3) プロテクション関連の第3のパラメータ変換ルール、

を記憶する。第1のパラメータ変換ルールは要求帯域やサービス種別(品質クラス)をテクノロジ依存パラメータに変換するもの、第2のパラメータ変換ルールは監視要求をテクノロジ依存パラメータに変換するもの、第3のパラメータ変換ルールは2重化切替要求をテクノロジ依存パラメータに変換するものである。ポリシー分解部111はアクションパラメータを、

- (1) アダプテーションに関するパラメータ(帯域、サービス種別等)、
- (2) モニタに関するパラメータ(導通監視の有無等)、
- (3) プロテクションに関するパラメータ(2重化切替の有無等)、

に分離し、テクノロジ依存ルールハンドラ112はそれぞれのパラメータに第1～第3のパラメータ変換ルールを適用してテクノロジに依存したパラメータへ変換する。

【0034】

(e) 過去の変換結果の利用

ポリシー管理機能部PAFに図4に示すようにポリシー保持メモリ114を設け、このポリシー保持メモリ114に、ルールハンドラ112で求めたテクノロジ依存パラメータをEnd-to-End毎に保存する。そして、ポリシー管理機能部PAFは、(1) 該End-to-End間での部分的な動作変更（例えば最大帯域の増加）を含むポリシー情報を受信すれば、(2) ポリシー情報に含まれるアクションパラメータのみを変換ルールを用いて変換して求めると共に、(3) ポリシー保持メモリ114よりEnd-to-Endのパラメータ（品質クラス、peak cell rate PCR、minimum cell rate MCR）を読み出し、(4) 読出したパラメータを変換により得られたパラメータで変更して新たなアクションコマンドを再構成してポリシー実行機能部PEFに渡す。

【0035】

例えば、最大帯域10Mbps、最小帯域3Mbpsのパスを所定End-to-Endに設定するポリシー情報により、既にポリシー保持メモリ114に、

Service Category: GFR

PeakCellRate:26Kcell/s

minimumCellRate:8Kcell/s

が記憶されているものとする。かかる状態において、ポリシー管理機能部PAFが上記End-to-EndのmaxRateを20Mbpsに変更する要求を含む抽象ポリシー情報をネットワーク管理システムNMSより受信すれば、該maxRateをATMテクノロジ依存のpeakCellRateに変換し、得られたpeakCellRateに品質クラス及びminimumCellRateを付加してアクションコマンドを再構成する必要がある。このため、ポリシー管理機能部PAFはATMのアダプテーション変換ルールを用いてmaxRate:20MbpsをATMのpeakCellRate:52Kcell/sに変換する。ついで、ポリシー保持メモリ114より上記記憶してあるパラメータを読み出し、peakCellRate:26Kcell/sを変換により得られたpeakCellRate:52Kcell/sで置き換えて以下

Service Category: GFR

PeakCellRate: 52Kcell/s

minimumCellRate: 8Kcell/s

に示す新たなパラメータを生成する。しかる後、ポリシー管理機能部PAFはこのパラメータを用いてアクションコマンドを作成してポリシー実行機能部PEFに渡す。

以上のようにすれば、変更が必要とされるアクションのみを指定するだけで良くユーザの操作性を向上できる。また、変更を要するアクションのみ変換ルールを用いて変換し、ポリシー保持メモリから読出したアクションパラメータの一部を該変換により得られたパラメータで置き換えるだけで短時間に所望のテクノロジ依存パラメータを得ることができる。

【0036】

(f) 装置種別に応じたパラメータ変換

ATMで構成される実際のネットワークでは、図1に示すように、装置によりATMアダプテーション機能を持つ装置(AAL)、VPクロスコネクション機能を持つ装置(vpTP)、VCクロスコネクション機能を持つ装置(vcTP)がある。このため、テクノロジ依存パラメータを設定対象である通信装置に依存したパラメータに変換する必要がある。

図5は装置依存パラメータへの変換説明図であり、VCプロビジョニング、例えばVCクロスコネクション装置の最大帯域PCRを26K増加する場合の説明図である。ポリシー実行部121は、ポリシー管理機能部PAFから、装置単位にVC生成アクションコマンドを受信すると、該コマンドをルールハンドラ122へ送付する。ルールハンドラ122は設定対象装置がVCクロスコネクション機能を備えた装置であればVC用のアクション変換ルール123aを選択し、VPクロスコネクション機能を備えた装置であればVP用のアクション変換ルール123bを選択し、該アクション変換ルールを用いてテクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータに変換する。

【0037】

例えば、設定対象装置がVCクロスコネクション装置であればアクションコマンドは変更しない(コマンドオペレーションcreateTP→createTP、PCR 26K→PCR 26

K)。また、設定対象装置がVPクロスコネクション装置であればVP用のアクション変換ルール123bに従って、アクションコマンドをVPクロスコネクションの帯域増加のアクションへ変更する(createTP→addTrafficParameter、PCR→addPCR)。

ポリシー実行部121は、装置に依存する変換後のアクションパラメータをルールハンドラ122から受け取り、装置に設定する。実際には、装置管理システムNEMが管理する設定対象装置に対応の管理オブジェクトの属性(最大帯域)を変更する操作を行う。これにより、NE-Configuration Managerがネットワークの対象設定装置に変更した最大帯域を設定する。

【0038】

(g) 装置のサポートする機能に応じたパラメータ変換

実際のシステムではCBR,GFR,UBRなどの品質クラスがサポート可能でも、当初はCBRのみをサポートし、ハードウェアの追加、ソフトウェアのバージョンアップ等で順次サポートする品質クラスを追加する場合が多い。また、実際のネットワークシステムでは、機能バージョンアップは、全装置一斉に行われず、逐次行われ、装置のサポートする品質クラスが混在する場合が多い。そこで、ポリシー実行機能部PEFは、装置の機能追加/変更毎に変換ルールを追加し、設定対象装置の機能あるいは版数を考慮して所定の変換ルールを選択し、該変換ルールを用いてテクノロジ依存パラメータを装置依存パラメータへ変換する。

【0039】

図6はサポートする機能に応じたパラメータ変換説明図であり、VCプロビジョニングにおいて品質クラスGFRが要求された場合の説明図である。尚、ネットワークには品質クラスGFRをサポートする装置とサポートしていない装置が混在するものとする。

ポリシー実行機能部PEFのポリシー実行部121は、ポリシー管理機能部PAFから装置単位のVC生成アクションを受信すると、該コマンドをルールハンドラ122へ送付する。ルールハンドラ122は設定対象装置の版数(サポートする品質クラス)に応じた変換ルール123a,123bを選択し、アクションパラメータ(品質クラス)を変換する。例えば、設定対象装置がGFR未サポート装置であればアクションルール123aを選択し、該アクションルールに従って品質クラスGFR(部分帯域保証)

をCBR(完全帯域保証)に変更し、最小帯域MCR(minimum cell rate)を削除する。一方、設定対象装置がGFRサポート装置であればアクションルール123bを選択し、該アクションルールに従って変換処理を行う。なお、GFRサポート装置であれば品質クラス及び最大帯域、最小帯域を変更しない。

ポリシー実行部121は、装置のサポート機能に依存する変換後のアクションパラメータをルールハンドラ122から受け取り装置に設定する。

【0040】

(C) ポリシー管理機能部の処理

図7はポリシー管理機能部PAFの動作フローである。

ネットワーク管理システムNMSは、動作の実行個所と実行条件と実行内容を含むポリシー情報を以下の形式

<target,condition,action1,action2...>

でドメイン毎にポリシー管理機能部PAFに入力する。

ポリシー管理機能部PAFのポリシー分解部111(図3)は所定ネットワークテクノロジに対するポリシー要求を受け付ければ(ステップ1001)、カンマで区切られた3番目以降のアクション内容action1,action2...を分離する(ステップ1002)。ついで、ポリシー分解部111はネットワーク共通モデルのアダプテーション機能、モニタ機能(監視機能)、プロテクション機能の3種類にもとづき、分離したアクション内容を更に帯域要求、監視要求、二重化切替要求に分解する(ステップ1003)。尚、上記3種類の機能はATMの場合、ATMレイヤへの変換機能、ATMのVC/VP監視機能、2重化切替機能である。ポリシー分解部111は、3種類に分離したアクションパラメータ(帯域要求、監視要求、二重化切替要求)をテクノロジの識別データを付してルールハンドラ112に渡すと共に変換を要求する。

【0041】

ルールハンドラ112は識別データが示すテクノロジに応じた3種類の変換ルール、すなわち、(1)アダプテーション機能のパラメータ変換ルールと、(2)監視機能のパラメータ変換ルールと、(3)プロテクション機能のパラメータ変換ルールを用いて、通知された帯域要求、監視要求、二重化切替要求をそれぞれテクノロジに依存するパラメータに変換し、ポリシー分解部111に通知する(ステップ1

004a,1004b,1004c)。図では3種類の変換を同時に行うが順次に変換処理することもできる。

ポリシー分解部111は、変換により得られたテクノロジ依存パラメータに、ステップ1002で分離したtarget情報(装置情報)が示す終端点毎にアクションコマンドを作成し(ステップ1005)、該アクションコマンドをテクノロジに応じたポリシー実行機能部PEFに渡す(ステップ1006)。以後、ポリシー実行機能部PEFはテクノロジ依存パラメータを装置種別に応じた装置依存パラメータに変換する。

【0042】

図8(a)～(i)はPAF動作フローにおける各部(a)～(i)におけるデータの説明図(ATMの場合)である。図8(a)はネットワーク管理システムNMSから通知される抽象化ポリシー情報である。このポリシー情報により、「終端点TPaから終端点TPzまでの9時から18時までの通信において、要求帯域として最大レート10Mbps、最低保証レート3Mbps、監視要求として導通監視あり、二重化切替要求として二重化指定あり」が指定される。

図8(b)はポリシー情報から分離されたアクションパラメータであり、maximumRate 10Mbps、minimumRate 3Mbps、導通監視(continuity Monitor)、2重化指定(Duplex)を含んでいる。図8(c)～(e)は上記アクションパラメータを更に、帯域要求、監視要求、二重化切替要求の3種類のパラメータに変換したもので、(c)は帯域要求(maximumRate 10Mbps、minimumRate 3Mbps)、(d)は監視要求(導通監視continuity Monitor)、(e)は二重化切替要求(2重化指定Duplex)である。

【0043】

図8(f)～(h)は各要求を変換ルールを用いてATMのパラメータに変換したテクノロジ依存パラメータを示す。アダプテーション変換ルールは、帯域要求(maximumRate 10Mbps、minimumRate 3Mbps)をATMの最大セルレート26,000cell/s、最小セルレート8,000cell/s、最低保証のATMサービス種別GFRに変換する((f)参照)。また、監視要求変換ルールは、監視要求(導通監視continuity Monitor)を「試験種別:VC導通試験、OAMセルレート:20cell/s、試験モード:in-Service」に変換する((g)参照)。プロテクション変換ルールは二重化切替要求(Duplex)を「切替種別:VPprotection、pairGroupNumber:10」に変換する((h)参照)。

【0044】

図8(i)はポリシー実行機能部PEFに渡すアクションコマンドである。ポリシー分解部111は各変換ルールにより得られたテクノロジ依存パラメータのそれぞれに対して、target情報(From:TPa To:TPz)を参照して終端点TPaと終端点TPzにおける2つのアクションコマンドを生成する。例えば、帯域設定用の変換後のパラメータ(最大セルレート26,000cell/sec、最小セルレート8,000cell/sec、サービス種別GFR)と終端点TPaを含むアクションコマンド、帯域設定用の変換後のパラメータと終端点TPzを含むアクションコマンドを生成する。生成されたアクションコマンドは、ATM用のポリシー実行機能部PEFを通じてATM通信装置へ設定される。

【0045】

図9、図10は変換ルールのうち帯域要求を変換するアダプテーション変換ルールの処理フローであり、図9はATMテクノロジにおけるアダプテーション変換ルールの処理フロー、図10はSDHテクノロジにおけるアダプテーション変換ルールの処理フローである。

図9において、ルールハンドラ112は、ポリシー分解部111からATMテクノロジのアクションパラメータとして最大レート10Mbps、最低レート3Mbpsを受信すれば(ステップ1101)、以後、ATMテクノロジのアダプテーション変換ルールを用いてこれらパラメータをATMテクノロジに依存したパラメータに変換する。

【0046】

ATMパラメータへ変換するためには、ATMペイロード部に挿入するヘッダ(フッタ)分及びATMセルヘッダ分に相当する分のレートを増加する必要がある。ペイロード部に挿入するヘッダ長はATM3/4タイプの場合、44byteあたり4byteであり、このためレートは9パーセント増加する。すなわち、要求レートをX(bit/sec)とすれば、ヘッダ、フッタの挿入のために、 $X*(48/44)$ (bit/sec)のレートが必要になる。また、ATMセルヘッダ分として48byte当たり5byteの帯域増加が必要であり、レートは更に(53/48)倍必要になる。すなわち、 X (bit/sec)のレートが要求されると、ATMテクノロジではトータル的に、 $X*(48/44)*(53/48)$ (bit/sec)が必要になり、セルレート(1セルは53*8bit)に変換すると

$\{X*(48/44)*(53/48)\} / (53*8)$ (cell/sec)

が必要帯域となる。そこで、ルールハンドラ112は上式によりATMにおけるセルレートを計算する(ステップ1102)。これにより、最大セルレート26Kcell/s、最小セルレート8Kcell/sが得られる。尚、実際はOAMセル分も考慮する必要がある。

【0047】

ついで、ルールハンドラ112はサービス種別を付与する(ステップ1103)。ATMでは品質を明示してATM通信装置へ設定する必要があり、最小レートを保証する場合はGFR(Guaranteed Frame Rate)を設定することとする。そこで、ポリシー情報により、最小レートが要求されているか判断し(ステップ1103a)、要求されている場合には、ATMのサービスカテゴリとしてGFRを付与し(ステップ1103b)、最大レートのみ要求されている場合には、CBRを付与する(ステップ1103b)。

ルールハンドラ112は以上により得られたATMのサービスカテゴリ、最大セルレート、最小セルレートをポリシー分解部111へ応答する。

【0048】

以上はATMの場合であるがSDHの場合には図10を参照すると、ルールハンドラ112は、ポリシー分解部111からSDHテクノロジのアクションパラメータとして最大レート10Mbps、最低レート3Mbpsを受信する(ステップ1201)。ついで、ルールハンドラ112はSDHテクノロジのアダプテーション変換ルールを用いてこれらパラメータをSDHテクノロジに依存したパラメータに変換する。

SDHの場合、予めユーザで使用する帯域が6M、45Mと決められている。このため、SDHテクノロジのアダプテーション変換ルールは要求された最大帯域(10Mbps)を考慮してSDHの帯域を決定する(ステップ1202)。すなわち、要求された最大帯域が6M以下か、6M～45Mかを判断し(ステップ1202a)、6M以下であればVC21コンテナをサービスカテゴリとして選択し(ステップ1202b)、6M～45MであればVC32コンテナをサービスカテゴリとして選択し(ステップ1202c)、ポリシー分解部111へ応答する。

【0049】

図11(a), (b)はモニタ関連の変換ルールにより監視要求

monitor:continuityMonitor(導通監視)

を変換した例であり、(a)は変換後のATMテクノロジ依存パラメータ、(b)は変換後のSDHテクノロジ依存パラメータの例である。

監視要求の場合、ATMでは図11(a)に示すようにVC characteristicTestのパラメータに変換する。SDHの場合は、In-service テストの代替手段としてバーチャルコンテナのパスレート機能を用いることとすると、SDHテクノロジ依存パラメータは(b)に示すように

TestCategory:SDH PathTrace

となる。

【0050】

図11(c), (d)はプロテクション関連の変換ルールにより二重化要求

Protection:Duplex

を変換した例であり、(c)は変換後のATMテクノロジ依存パラメータ、(b)は変換後のSDHテクノロジ依存パラメータの例である。二重化要求の場合、ATMでは図11(c)に示すようにVPprotection のパラメータに変換する。パス切替の場合、現用と予備のペアを管理する必要から切替管理番号(pairGroupNumber)が付与されている。SDHの場合、SDHテクノロジ依存パラメータは(d)に示すように

protectionCategory:SDHprotection

となる。SDHセクション切替機能のみサポートする場合、現用/予備はSDH装置内で固定に割り当てられるため切替管理番号は不要となる。

【0051】

(D) ポリシー実行機能部の処理

図12はポリシー実行機能部PEFの動作フローである。

ポリシー管理機能部PAFは、アクション名、実行個所(vcTP-ID)と実行内容を含むアクションコマンド(図8(i))をポリシー実行機能部PEFに入力する。

ポリシー実行機能部PEFのポリシー実行部121は装置毎にアクションコマンドを受け付け(ステップ2001)、該コマンドをルールハンドラ122に渡す。

ルールハンドラ122は、アクションコマンドを受信すれば装置管理システムEMS i内の装置モデルを参照してアクションが実際に設定可能か判断し、設定可能ならば設定を行い、変更が必要な場合はアクションコマンド変更を行う。すなわち

、ルールハンドラ122は、装置管理システムEMSi内の管理オブジェクトを検索し(ステップ2002)、実行箇所(設定対象)が存在するかチェックする(ステップ2003)。

【0052】

設定対象が存在しなければ代替可能な設定対象を検索し、代替の設定対象があれば、変換ルールを呼び出してアクションコマンドを代替の設定対象に対するアクションコマンドに変換する(ステップ2004)。尚、管理オブジェクト内に設定対象が存在する場合には、アクションコマンドの変更はしない。

ついで、設定対象が存在する場合であっても、該設定対象がサポートされていて実際にコマンドの実行が可能であるかを判断する。すなわち、管理オブジェクトから設定対象が保持している機能情報を読み出し(ステップ2005)、規定されている機能をサポートしているか調べ(ステップ2006)、サポートしてなければ、変換ルールを呼び出して代替のアクションコマンドへ変換する(ステップ2007)。尚、規定されている機能をサポートしていれば、アクションコマンドを変更する必要はない。

その後、ルールハンドラ122は、以上の処理により得られたアクションコマンドをポリシー実行部121に渡す(ステップ2008)。以後、ポリシー実行部121はアクションコマンドを装置に設定する。

【0053】

図13は(a)～(d)はPEF動作フローにおける各部(a)～(d)におけるデータの説明図(ATMの場合)であり、このデータを用いて図12の処理を説明する。

図13(a)はポリシー管理機能部PAFより受信するcreateTPアクションコマンドで、サービスカテゴリGFR、最大セルレート26K、最小セルレート8Kを満足するvcTPを装置内に生成するコマンドである。

ルールハンドラ122は上記アクションコマンドをポリシー実行部121から受信すると、EMSi内の管理オブジェクトを参照して設定対象であるvcTPが存在するかチェックする(ステップ2003)。

【0054】

アクション対象であるvcTPが存在すれば、アクションコマンドの変更をしない

。しかし、vcTPがなければ変換ルールを呼び出し、該変換ルールにより設定対象をvcTPから代替可能なvpTPへ変更する(ステップ2004)。図14は設定対象変更の変換ルールの処理説明図であり、アクションコマンド内のオペレーション名をcreateTPからaddTrafficParameterに変更し(ステップ2004a)、ついで、設定対象(target ID)をvcTPからvpTPに変更する(ステップ4004b)。これにより、アクションコマンドは図13(b)に示すように変更される。createTPは指定帯域のTP(termination point)を作成したり、既存のTPの帯域を指定帯域に変更するコマンドであり、addTrafficParameterは既存のTPの帯域を指定帯域分増加するコマンドである。

【0055】

ついで、ルールハンドラ122はvcTPが存在するものとすれば、装置管理システムEMSi内の管理オブジェクトから装置がサポートする品質情報を読み出す。装置がGFRをサポートしてなければ変換ルールを呼び出し、該変換ルールによりアクションコマンド内のServiceCategoryをGFRからCBRへ変更する(ステップ2007)。図15は、装置でサポートするATMサービス品質が最低レートを保証せず、最大レートのみ完全保証する場合の変換ルールの処理説明図である。ルールハンドラ122はアクションコマンド内のServiceCategoryをGFRからCBRへ変更する(ステップ2007a)。ついで、アクションコマンド内のminimum Rate指定は不用のためアクションコマンド内から削除する(ステップ2007b)。これにより、アクションコマンドは図13(d)に示すように変更される。

以後、ルールハンドラ122は以上により得られたアクションコマンドをポリシー実行部121に渡し、ポリシー実行部121はアクションコマンドを対象装置に設定する(ステップ2008)。

【0056】

以上では、ポリシー管理機能部をネットワークテクノロジに共通に設けたが、各テクノロジの装置管理システムEMS₁～EMS₃に設けることもできる。

以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は請求の範囲に記載した本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明はこれらを排除するものではない。

【0057】

【発明の効果】

以上本発明によれば、ポリシー詳細化を自動化することで、ユーザ側は、ネットワーク設定に要する知識習得の低減、ネットワーク設定の迅速化、簡略化が図れ、公衆網側は新規サービスへの変更時間の短縮が可能となり、ネットワーク構成変更のコスト削減が可能となる。

本発明によれば、ポリシー詳細化機能をシステム化することで、ポリシー詳細化機能の変更、流用が可能となり、機能の移植、変換が容易に行える。

本発明によれば、テクノロジに依存しない抽象化されたポリシー情報のアクションパラメータからネットワークテクノロジに依存したパラメータへ自動的に変換を行うように構成したから、ネットワークのオペレータは抽象化されたネットワークに依存しないポリシー情報を入力するだけで装置への設定ができる。

【0058】

本発明によれば、ポリシ詳細化機能を(1)各テクノロジに共通に設けたポリシー管理機能部と(2)各テクノロジ対応に設けたポリシー実行機能部とに分離したから、ハードウェア/ソフトウェアの追加、改版が発生したときポリシー実行機能部のテクノロジ依存変換ルールを追加するだけで対応することができ、システムの変更を容易に行うことができる。

本発明によれば、それぞれのテクノロジに対応させて、(1)アダプテーション関連の変換ルール、(2)モニタ関連の変換ルール、(3)プロテクション関連の変換ルールを設け、抽象化されたポリシー情報に含まれるアクションパラメータを、(1)アダプテーションに関するパラメータ、(2)モニタに関するパラメータ、(3)プロテクションに関するパラメータに分離し、それぞれのパラメータに所定のパラメータ変換ルールを適用してテクノロジに依存したパラメータに変換するようにしたから、変換ルールの増大を防ぎつつ、ユーザが必要とする全ての設定が可能となる。

【0059】

本発明によれば、過去の変換結果(テクノロジ依存パラメータ)をポリシー保存メモリに保存しておき、変更を要するアクションのみ変換ルールを用いて変換

すると共に、ポリシー保持メモリからアクションパラメータを読み出し、該読み出したアクションパラメータの一部を変換により得られたパラメータで置き換えることにより所望のテクノロジ依存パラメータを得ることができる。このため、短時間に所望のテクノロジ依存パラメータを得ることができる。また、変更を要するアクションのみを指定するだけで良くユーザの操作性を向上できる。

本発明によれば、同じネットワークテクノロジにおいて異なる機能を持つ装置(VCコネクション装置、VPコネクション装置等)が存在する場合でも設定対象装置の機能に適合した設定できる。

本発明によれば、装置バージョンにより異なる機能(例えば品質クラス)を持つ装置が存在する場合であっても、設定対象装置の装置バージョンとその機能に適合した設定ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の通信ネットワーク管理システムの構成図である。

【図2】

QoS Capability View の生成及びQoSポリシープロビジョニングの説明図である。

【図3】

本発明のポリシー詳細化機能部の構成図である。

【図4】

過去の変換結果を利用するポリシー詳細化機能部の構成図である。

【図5】

装置依存パラメータへの変換説明図である。

【図6】

装置がサポートする機能に応じたパラメータ変換説明図である。

【図7】

ポリシー管理機能部PAFの動作フローである。

【図8】

PAFの動作フローにおける各部のデータ説明図である。

【図9】

PAFのアクション変換ルールの処理フロー(ATMの場合)である。

【図10】

PAFのアクション変換ルールの処理フロー(SDHの場合)である。

【図11】

ATM,SDHにおける監視要求と二重化要求の変換例である。

【図12】

ポリシー実行機能部PEFの処理フローである。

【図13】

PEFの処理フローにおける各部データの説明図である。

【図14】

設定対象変更の変換ルール処理フローである。

【図15】

品質クラス変更の変換ルール処理フローである。

【図16】

システム管理モデル説明図である。

【図17】

ネットワーク階層の概念説明図である。

【図18】

通信ネットワークの構成例である。

【図19】

システム間の関係説明図である。

【符号の説明】

100・・ポリシー詳細化機能部

110・・ポリシー管理機能部PAF

111・・ポリシー分解部

112・・テクノロジ依存ルールハンドラ

113a~113n・・変換ルール

120・・ポリシー実行機能部PEF

121・・ポリシー実行部

122・・装置依存ルールハンドラ

123a～123n・・変換ルール

201・・抽象化されたポリシー情報

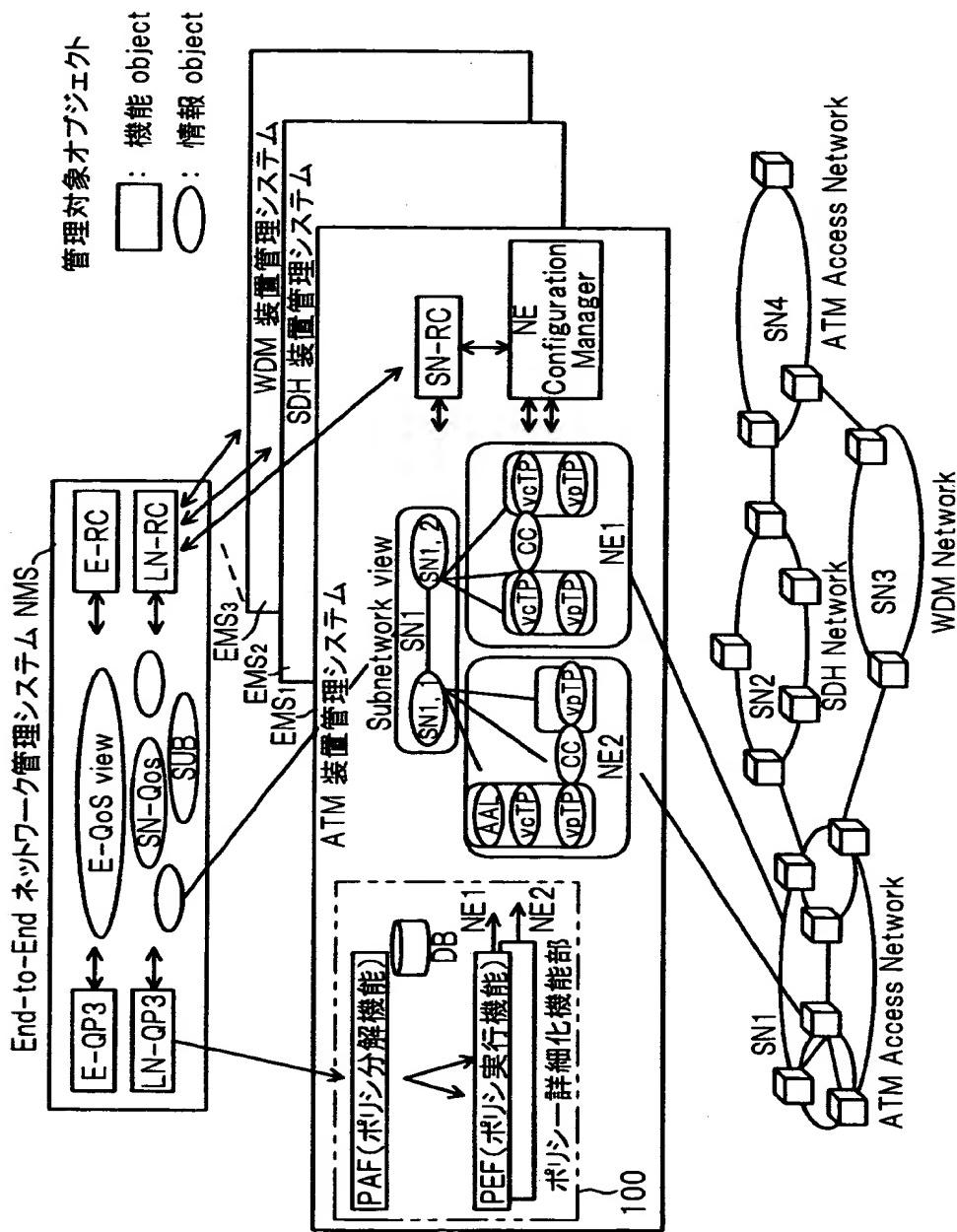
202・・ネットワークテクノロジ及び装置に依存したパラメータ

【書類名】

四面

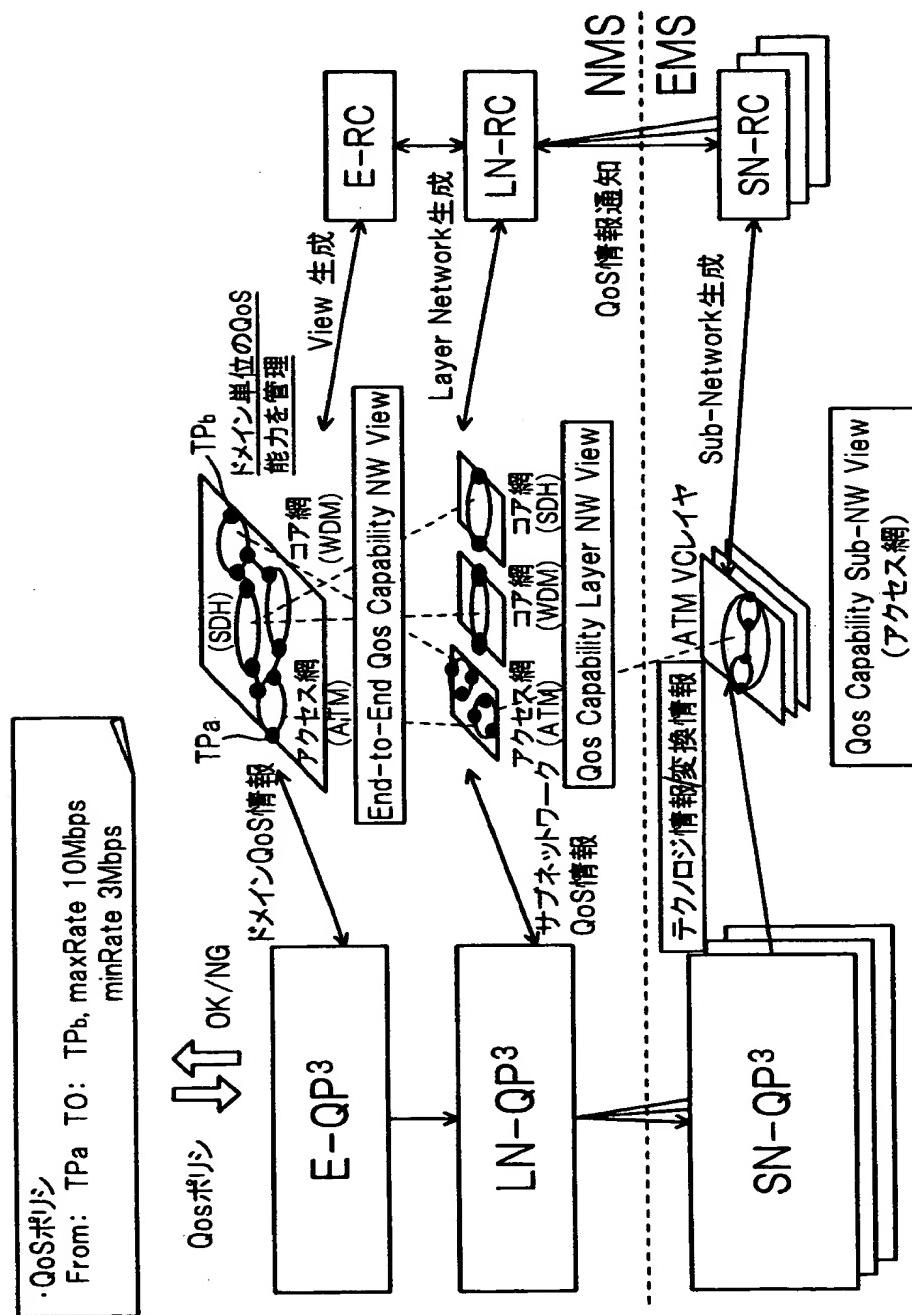
【図1】

本発明の通信ネットワーク管理システムの構成



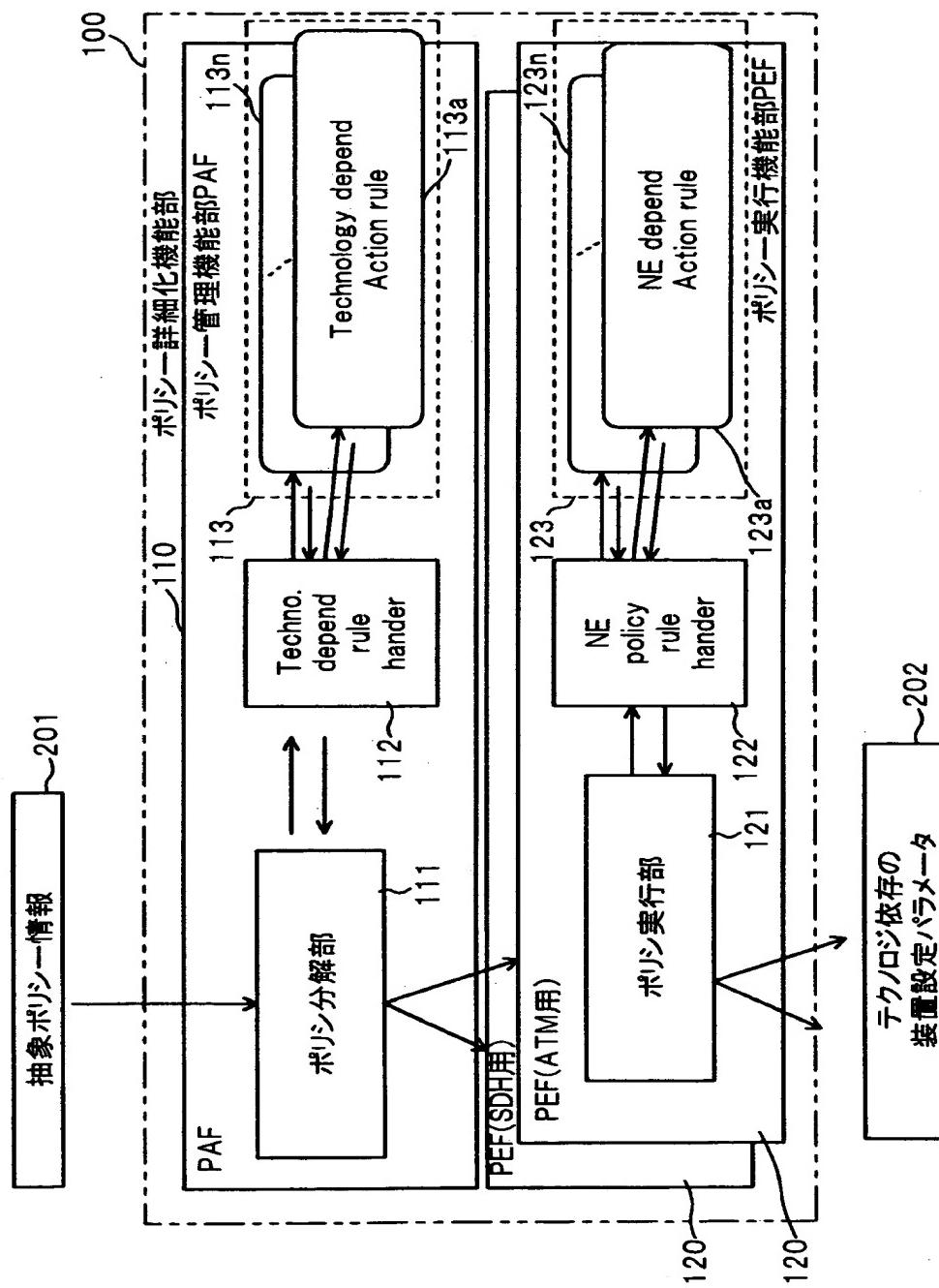
【図2】

QoS Capability Viewの生成及び
QoSポリシープロビジョニング説明図

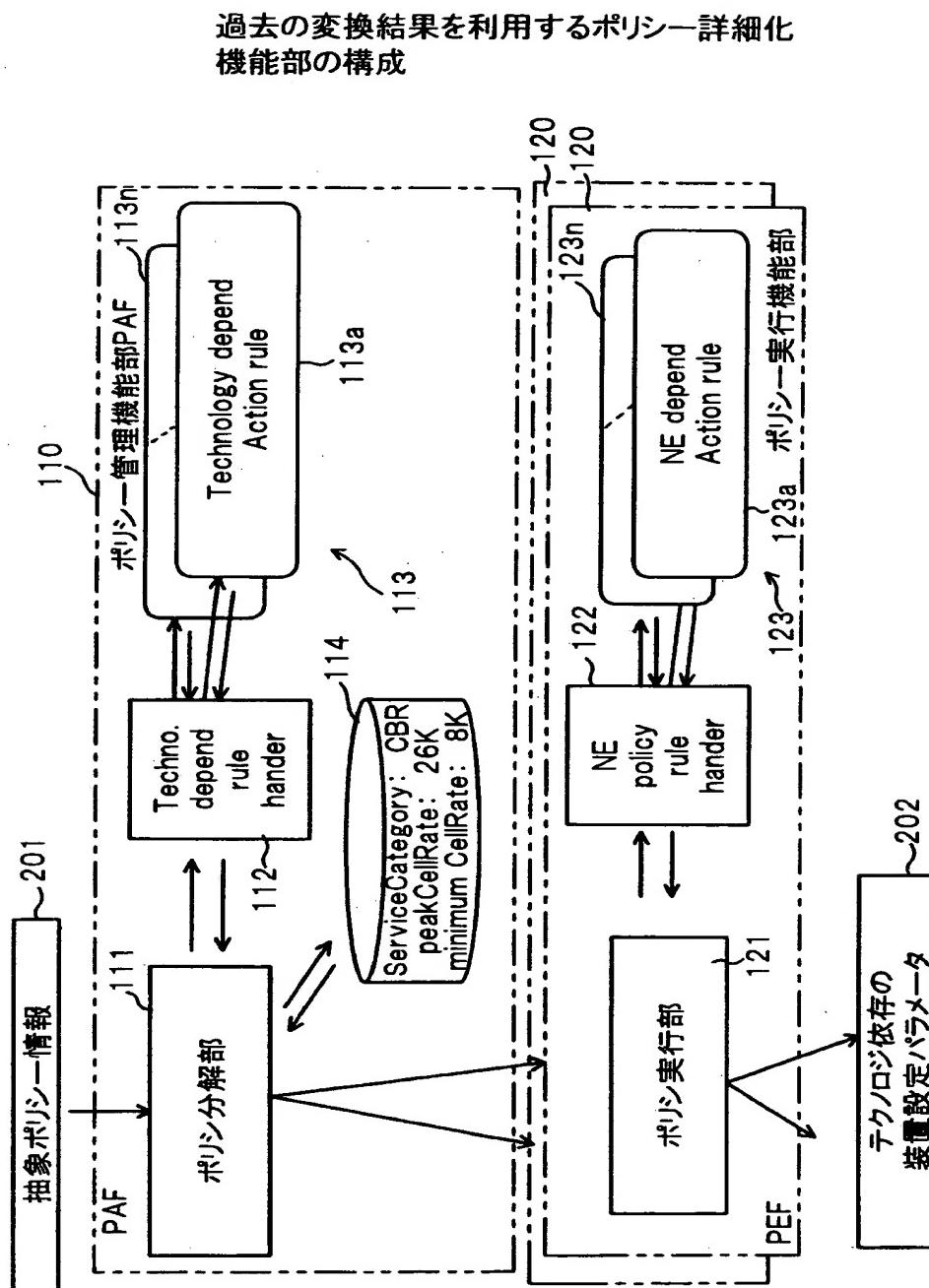


【図3】

本発明のポリシー詳細化機能部の構成

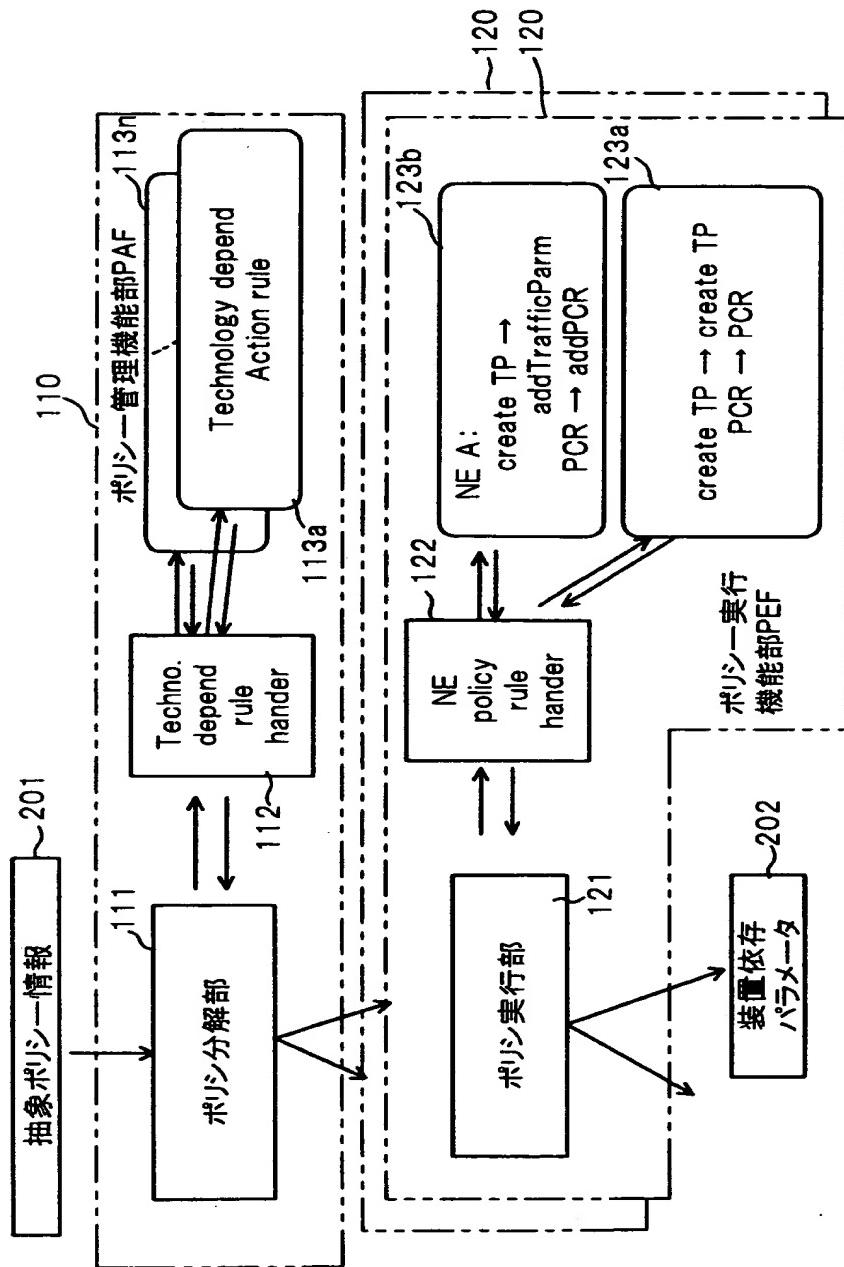


【図4】



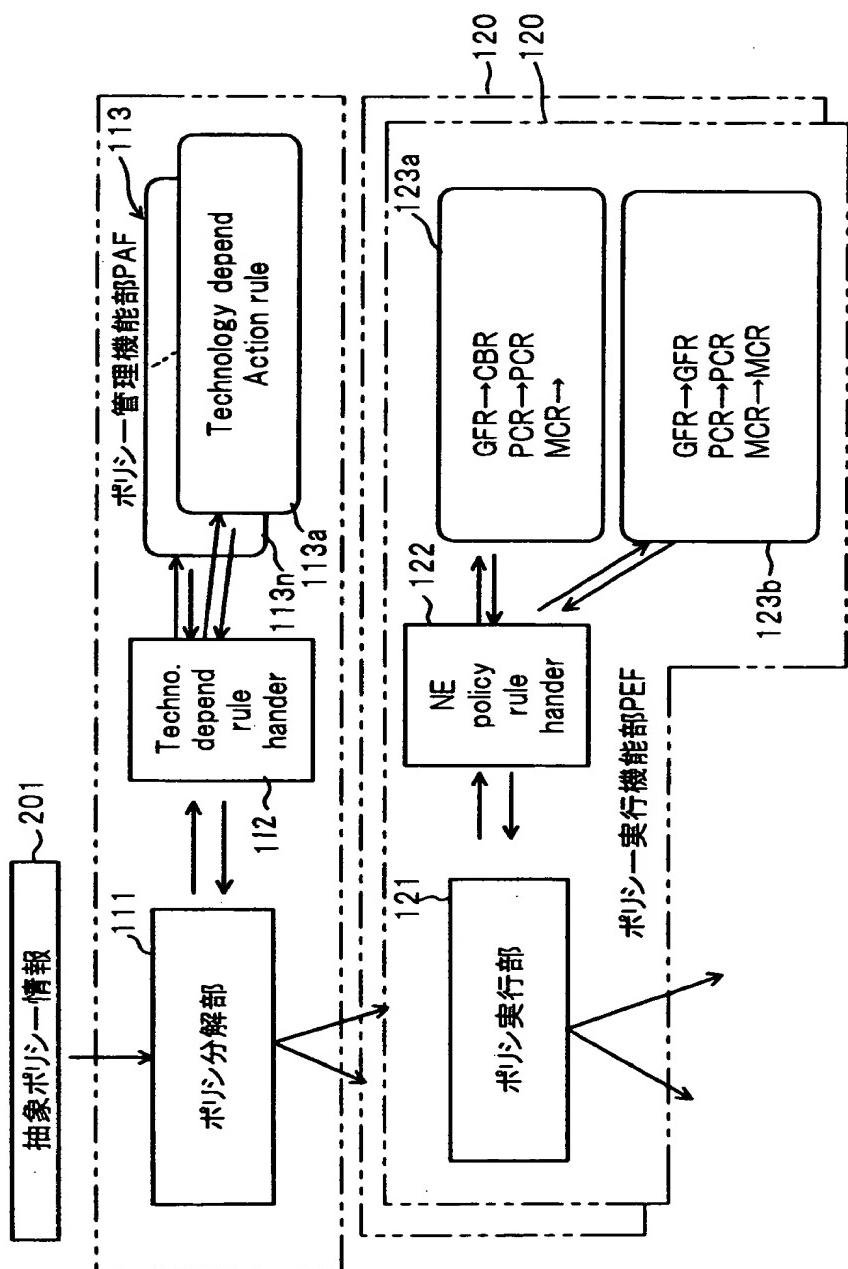
【図5】

装置依存パラメータへの変換説明図



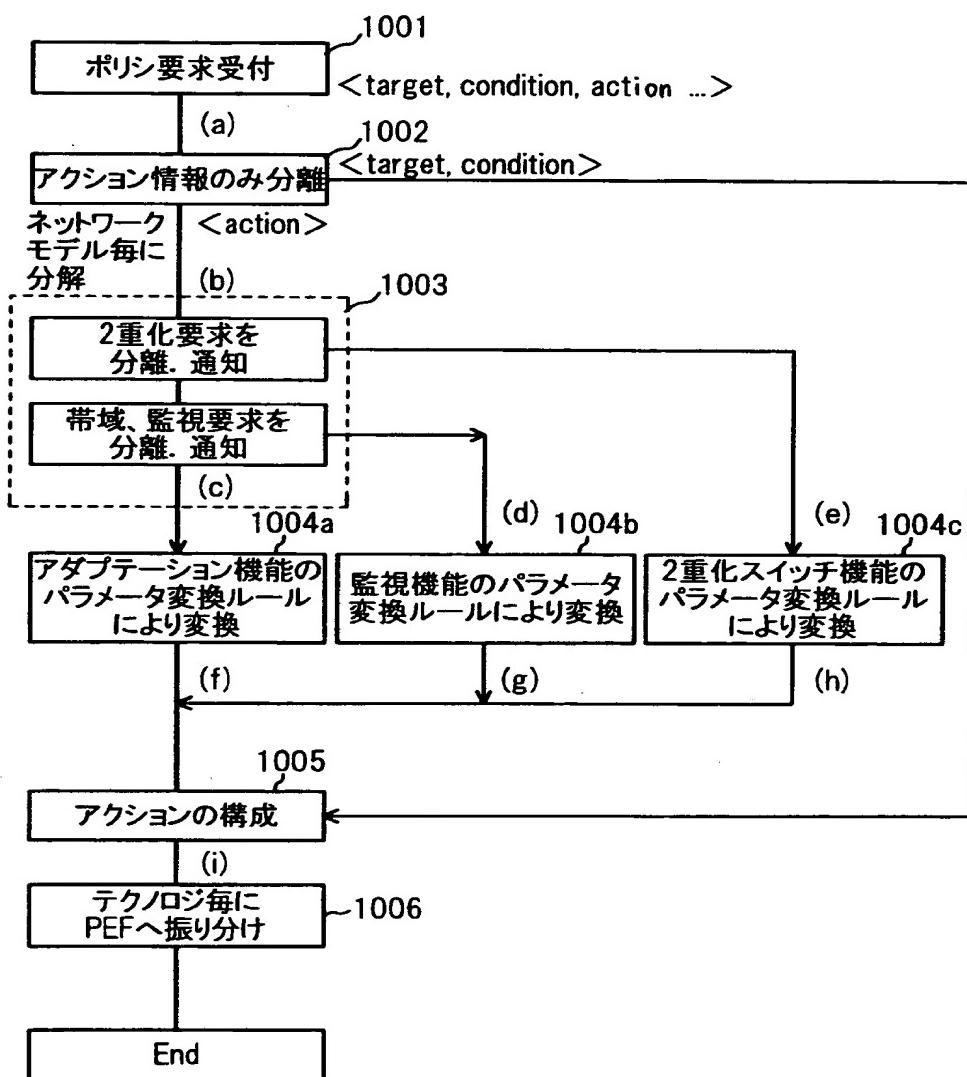
【図6】

装置がサポートする機能に応じたパラメータ変換説明図



【図7】

ポリシー管理機能部PAFの動作フロー



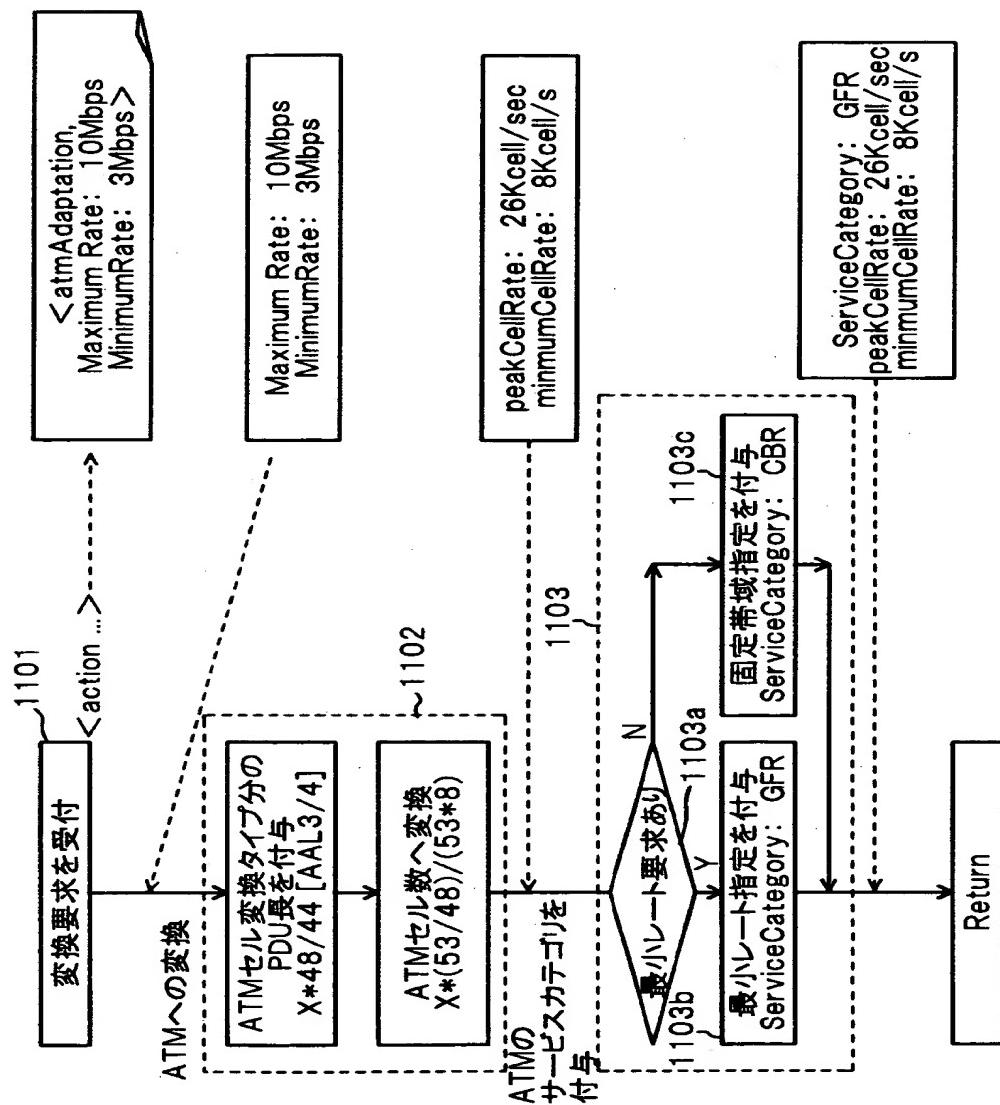
【図8】

PAF動作フローにおける各部データの説明図

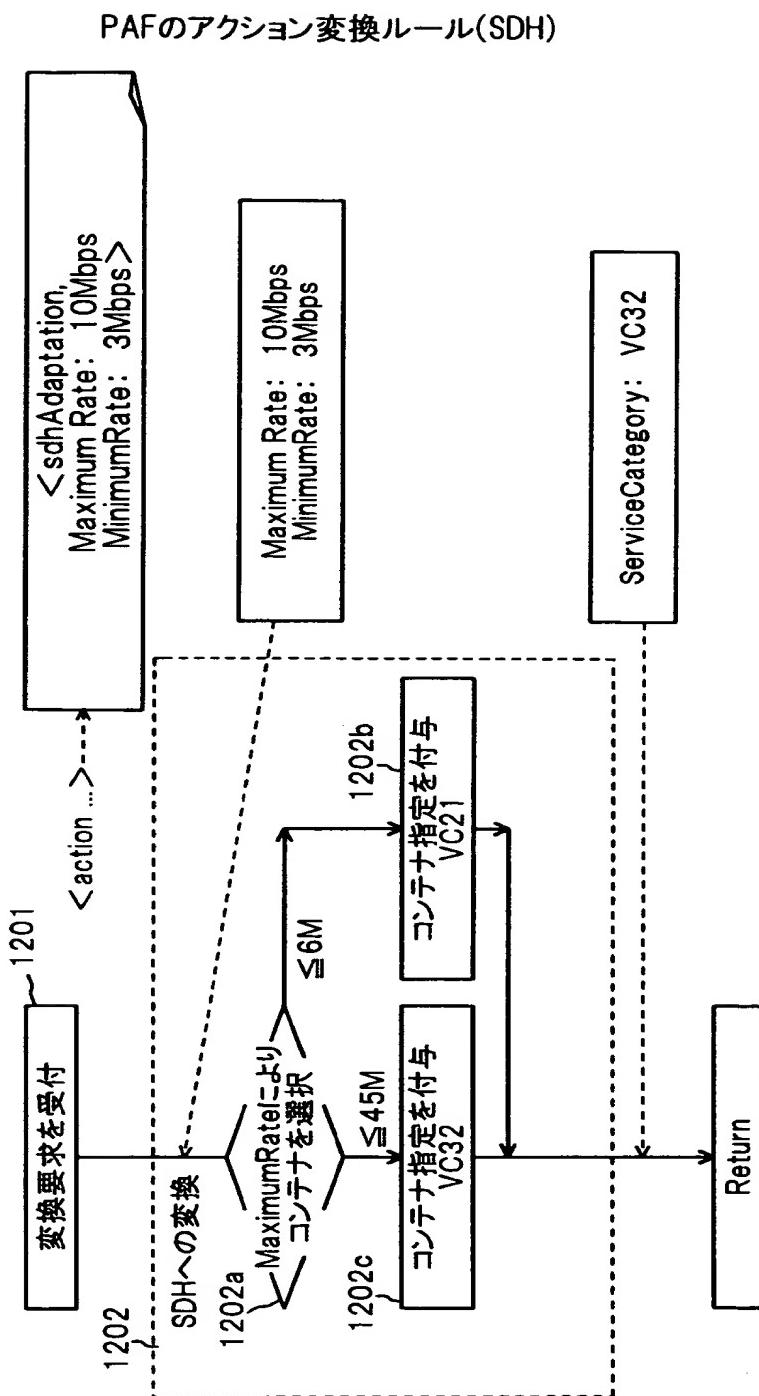
- (a) <From: TP_a To: TP_b,
FromTime: 9 ToTime: 18,
maxRate: 10Mbps minRate: 3Mbps
monitor: continuityMonitor
Protection: Duplex
- (b) maximumRate: 10Mbps minimumRate: 3Mbps
monitor: continuityMonitor
protection: Duplex
- (c) Maximum Rate: 10Mbps MinimumRate: 3Mbps
- (d) monitor: continuityMonitor
- (e) <Protection: Duplex>
- (f) ServiceCategory: GFR
peakCellRate: 26Kcell/sec
minimumCellRate: 8Kcell/s
- (g) TestCategory: VCcharacteristicTest
oamCellRate: 20cell/sec
Mode:In-service>
- (h) protectionCategory: VPprotection
paiGropeNumber: 10
- (i) アクションコマンド
OPERATION: createTP action
INPUTPARAMETERS:
targetID: vcTP_ID
ServiceCategory: GFR
peakCellRate: 26K
minimumCellRate: 8K

【図9】

PAFのアクション変換ルール(ATM)



【図10】



【図11】

ATM, SDHにおける監視要求と二重化要求の変換例

(a) ATM

```
TestCategory: VCcharacteristicTest  
oamCellRate: 20cell/sec  
Mode: In-service>
```

(b) SDH

```
TestCategory: SDH PathTrace
```

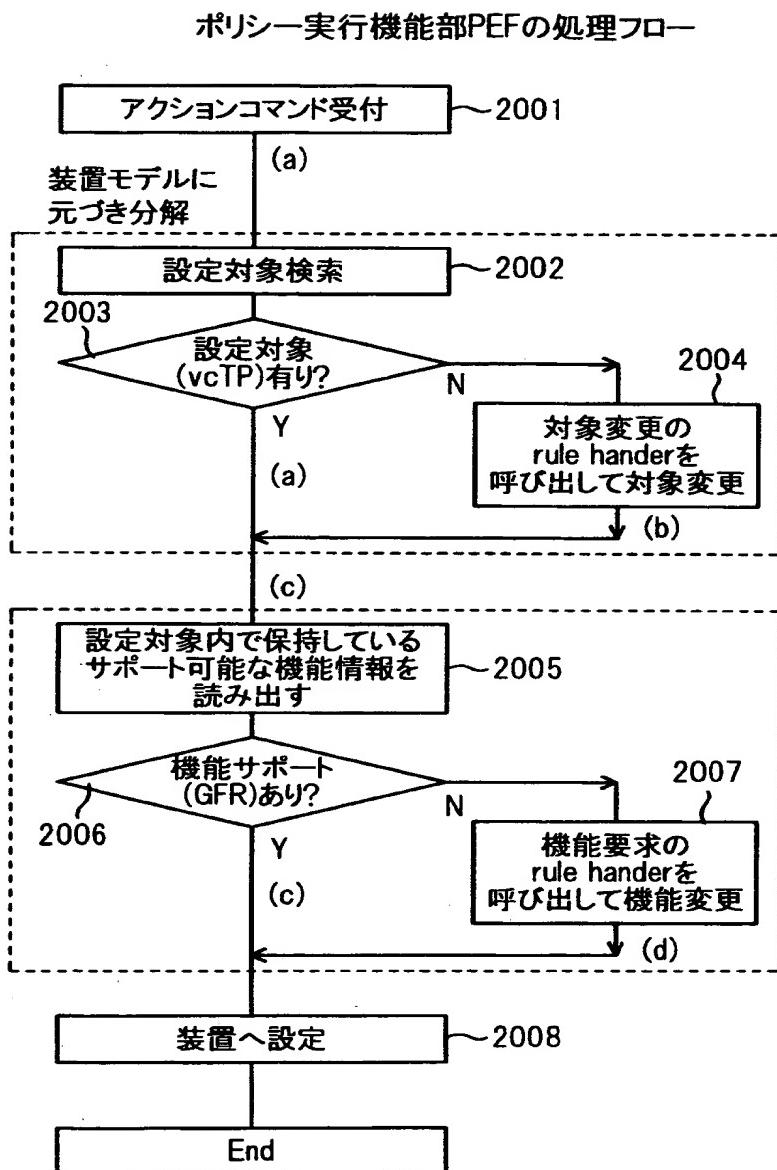
(c) ATM

```
protectionCategory: VPprotection  
pairGropeNumber: 10
```

(d) SDH

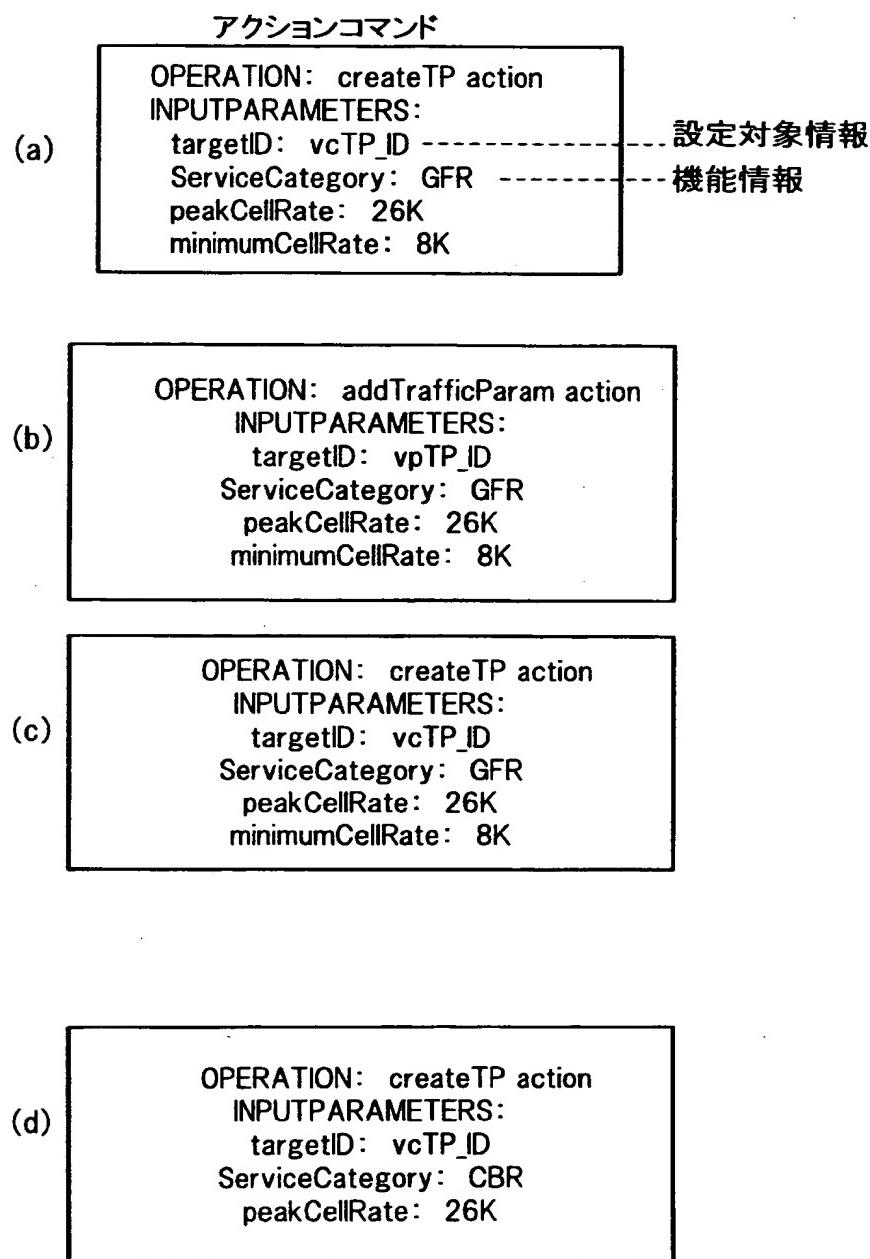
```
protectionCategory: SDHprotection
```

【図12】

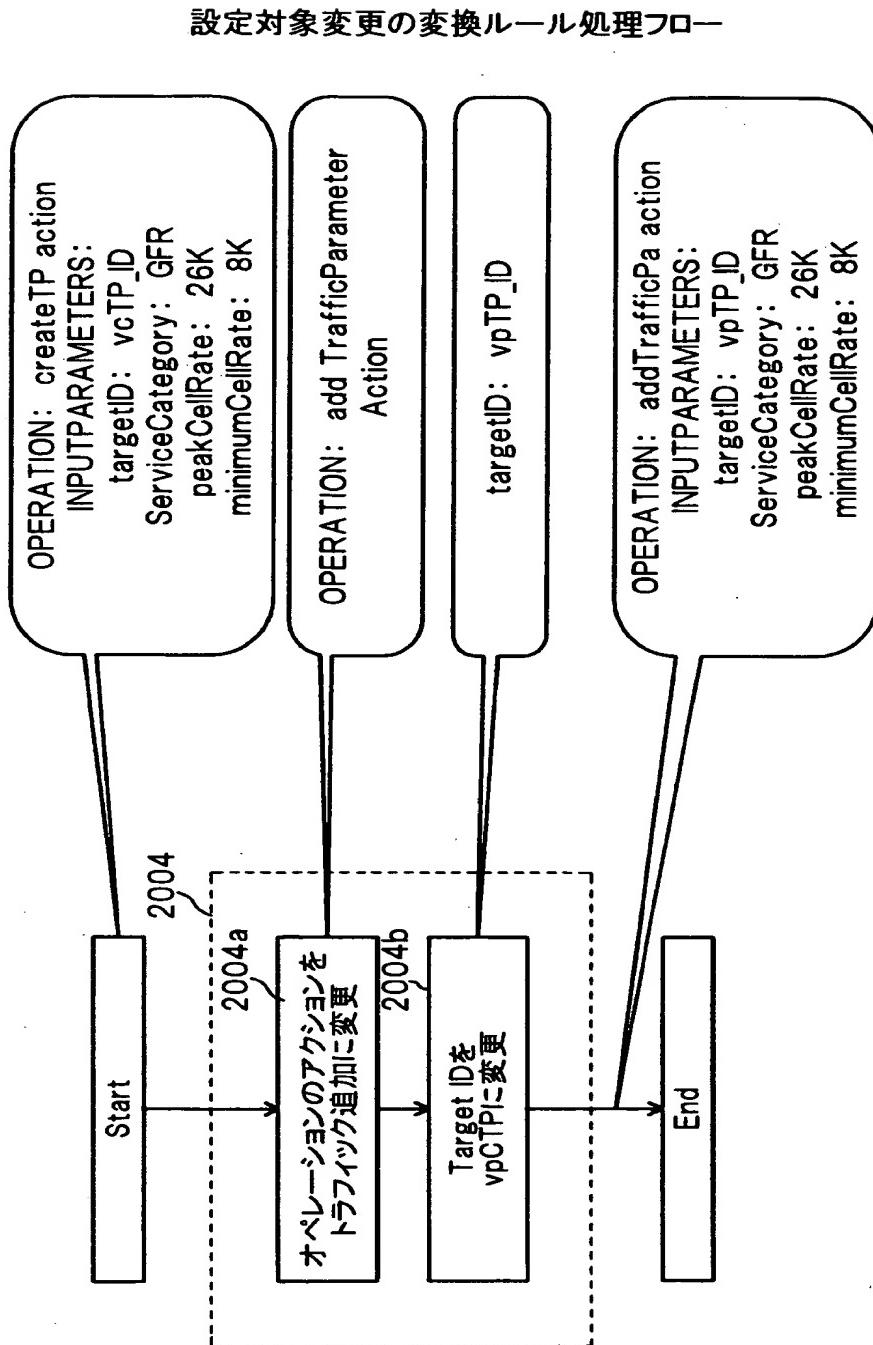


【図13】

PEF処理フローにおける各部データの説明図

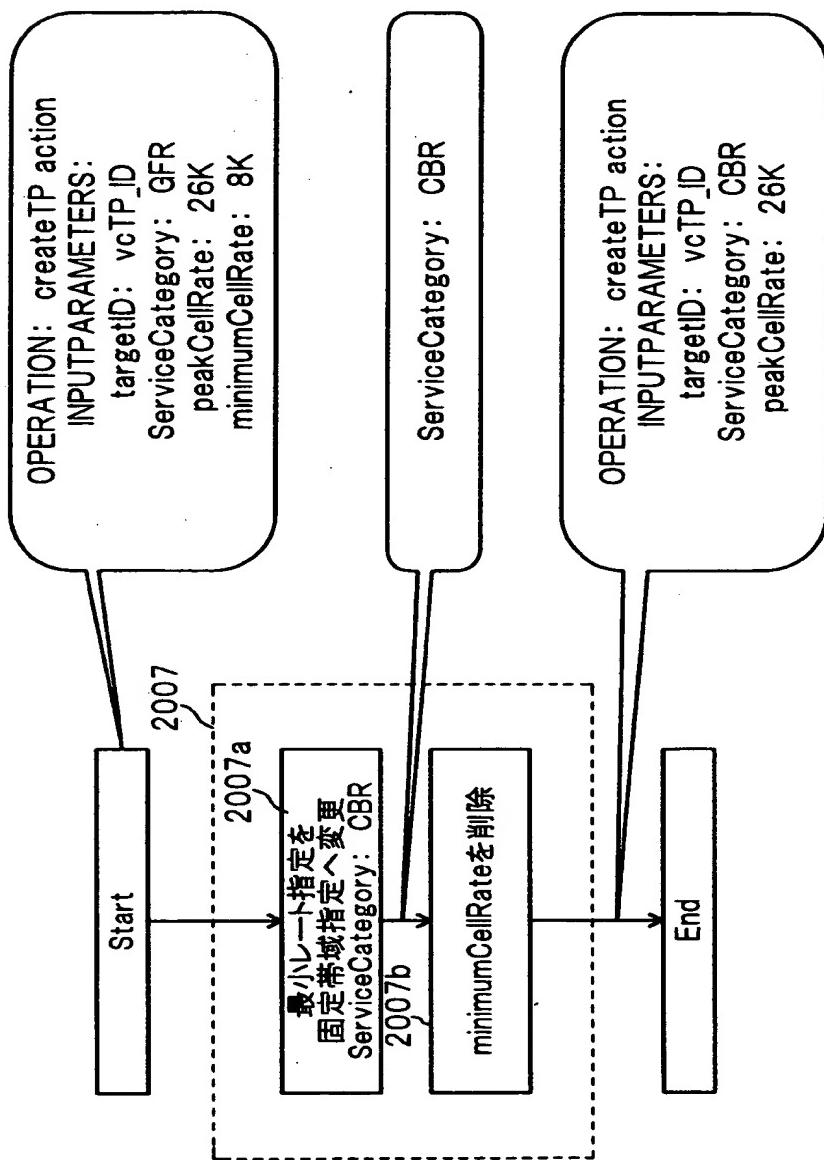


【図14】



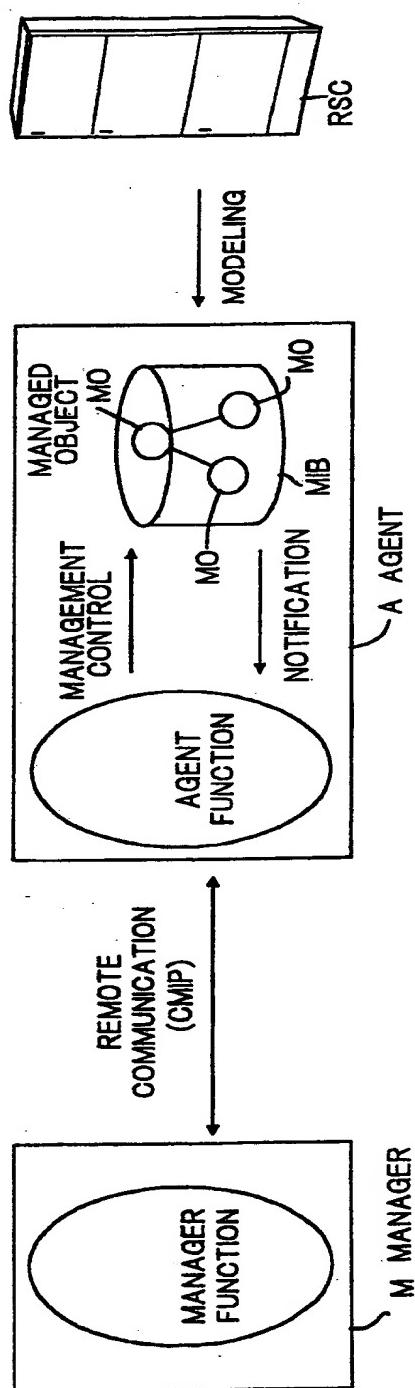
【図15】

品質クラス変更の変換ルール処理フロー



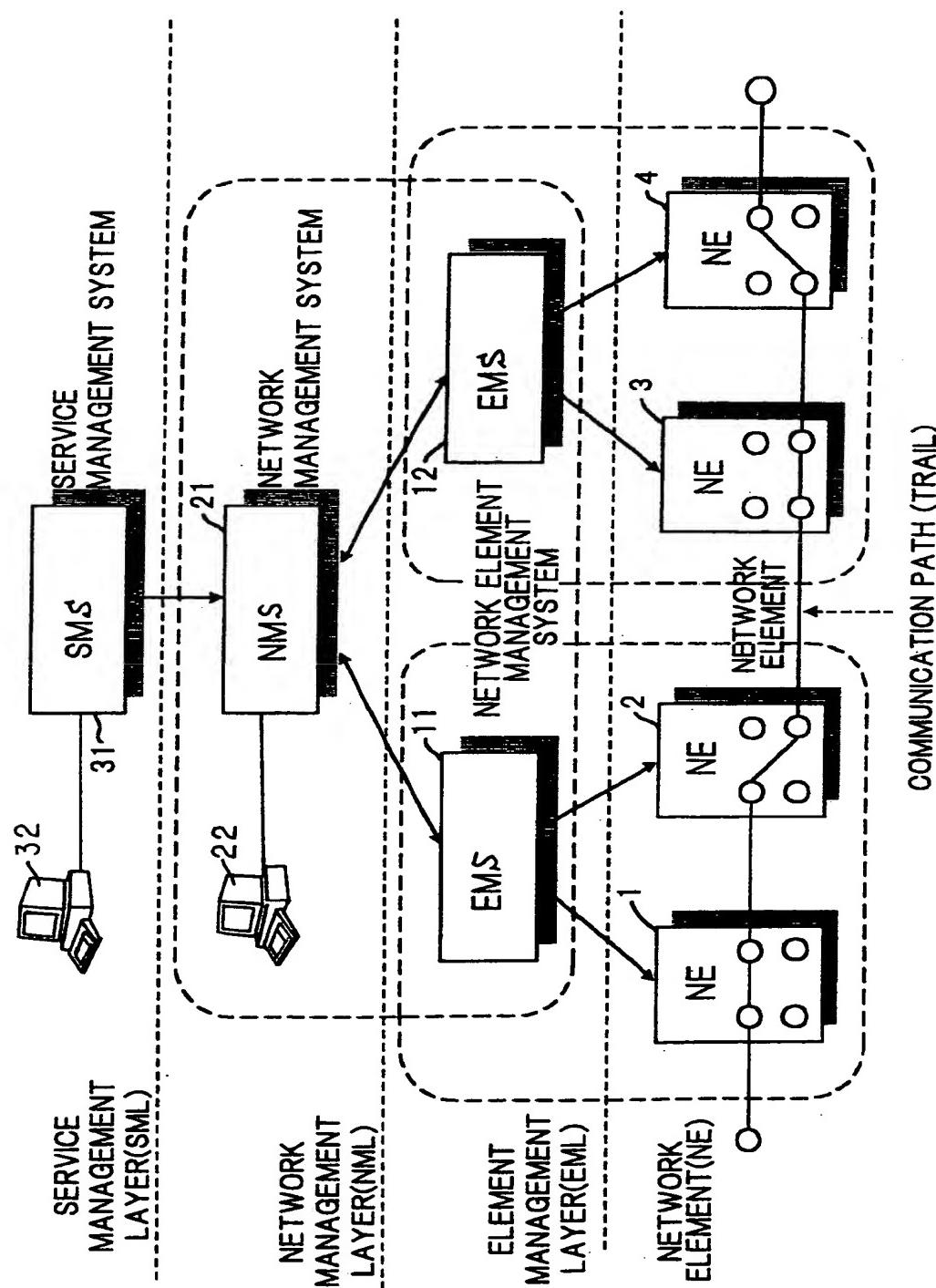
【図16】

システム管理モデル説明図



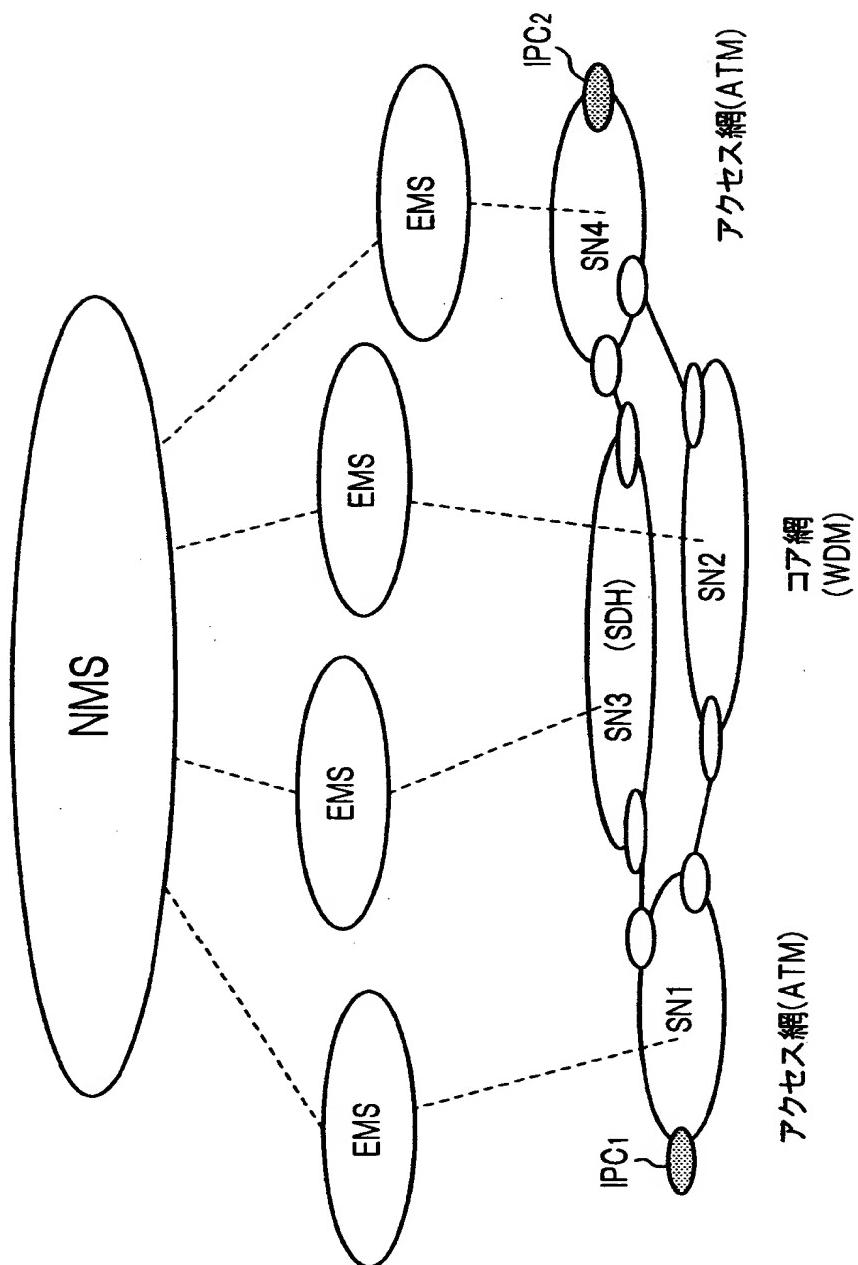
【図17】

ネットワーク階層の概念説明図



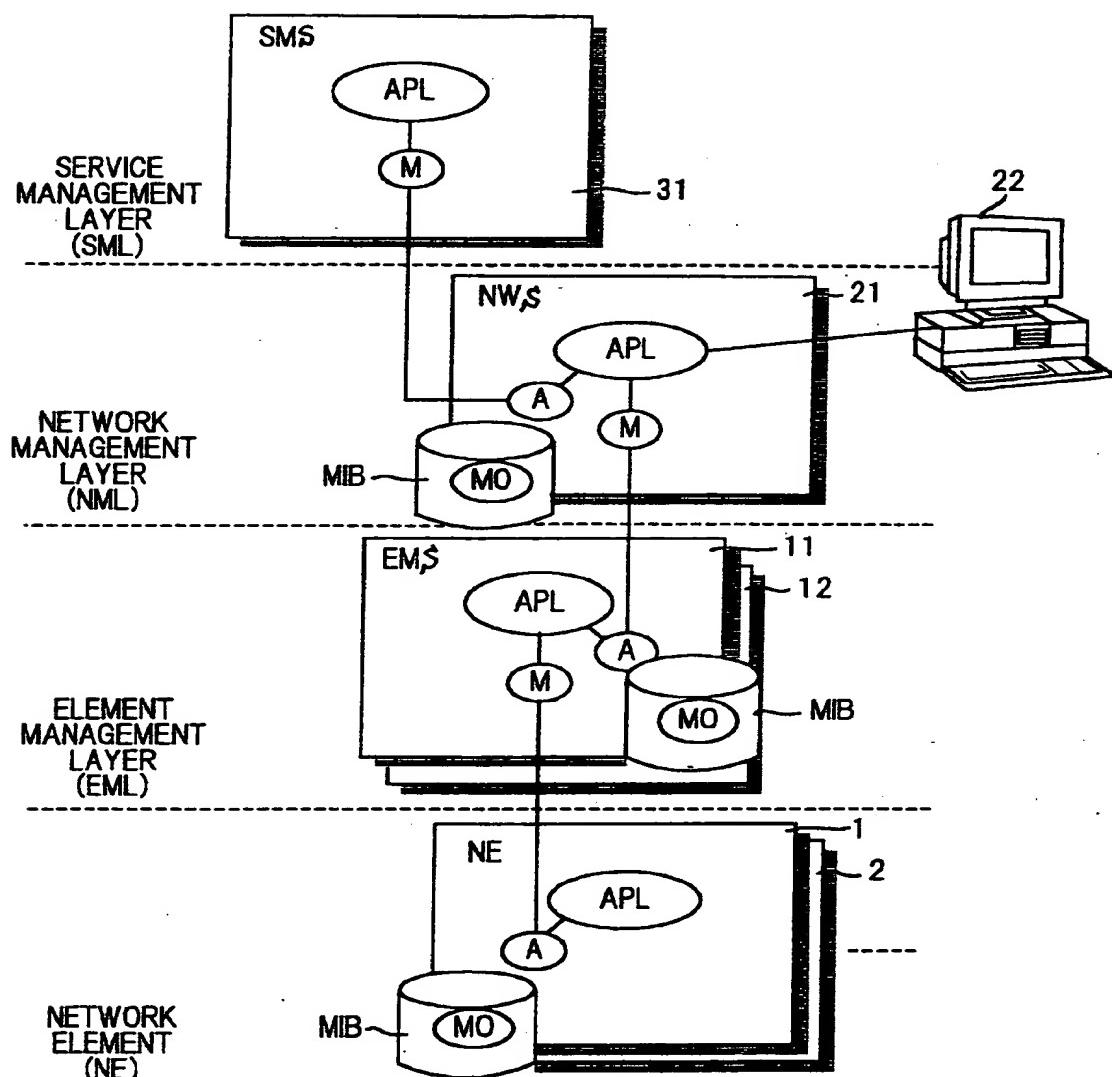
【図18】

通信ネットワークの構成例



【図19】

システム間の関係説明図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 抽象的なポリシー情報をネットワークテクノロジに応じたパラメータに変換する。

【解決手段】 ポリシー詳細化機能部100は、ユーザのネットワークに対する抽象的な要求(抽象ポリシー情報)201に含まれる動作パラメータをネットワークテクノロジ(ATM,SDH,WDM等)及び設定対象装置の種別に応じたパラメータ202に変換して該装置に設定する。すなわち、ポリシー管理機能部PAFは抽象ポリシー情報に含まれる動作パラメータ(アクションパラメータ)をネットワークテクノロジに依存したパラメータへ変換し、ポリシー実行機能部PEFは該変換により得られたパラメータを設定対象装置の種別に依存するパラメータに変換して該装置に設定する。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第322015号
受付番号	59901107470
書類名	特許願
担当官	鈴木 夏生 6890
作成日	平成11年11月16日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005223
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
【氏名又は名称】	富士通株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100084711
【住所又は居所】	千葉県千葉市花見川区幕張本郷1丁目14番10号 幸栄パレス202 齋藤特許事務所
【氏名又は名称】	斎藤 千幹

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社